

Título del proyecto:

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA DE LA CARRETERA DP-5001 Y LU-P-2216 ENTRE MONFERO Y XERMADE
REPAIR AND IMPROVEMENT OF THE ROAD DP-5001 AND LU-P-2216 BETWEEN MONFERO AND XERMADE



Titulación:

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Asignatura:

PROYECTO FIN DE CARRERA

Autor:

RUBÉN CALAZA DÍAZ

Fecha:

SEPTIEMBRE
2019

Presupuesto base de licitación con IVA:

12.933.891,96 €



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS

DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

- MEMORIA DESCRIPTIVA
 - Antecedentes y situación actual
 - Justificación de la solución a adoptar
 - Cartografía y topografía
 - Estudio geológico y geotécnico
 - Análisis sísmico
 - Climatología e hidrología
 - Estudio de tráfico
 - Trazado geométrico
 - Replanteo
 - Drenaje
 - Movimiento de tierras
 - Firmes y pavimentos
 - Señalización, balizamiento y defensas
 - Servicios afectados
 - Estructuras
 - Estudio de impacto ambiental
 - Estudio de gestión de residuos
 - Estudio de seguridad y salud
 - Parcelario y expropiaciones
 - Soluciones al tráfico durante las obras
 - Ordenación ecológica, estética y paisajística
 - Plan de obra
 - Clasificación del contratista
 - Justificación de precios
 - Presupuesto para conocimiento de la administración
 - Revisión de precios
 - Declaración de obra completa
 - Documentos que integran el proyecto
 - Conclusión
- MEMORIA JUSTIFICATIVA
 - Anejo nº1: Estudio previo
 - Anejo nº2: Situación actual
 - Anejo nº3: Legislación
 - Anejo nº4: Cartografía y topografía
 - Anejo nº5: Geología, geotecnia y análisis sísmico
 - Anejo nº6: Climatología
 - Anejo nº7: Estudio de tráfico
 - Anejo nº8: Estudio de alternativas
 - Anejo nº9: Trazado geométrico
 - Anejo nº10: Replanteo

- Anejo nº11: Movimiento de tierras
- Anejo nº12: Drenaje
- Anejo nº13: Firmes y pavimentos
- Anejo nº14: Estructuras
- Anejo nº15: Señalización, balizamiento y defensas
- Anejo nº16: Servicios afectados y reposición de caminos
- Anejo nº17: Estudio de impacto ambiental
- Anejo nº18: Estudio de seguridad y salud
- Anejo nº19: Estudio de gestión de residuos
- Anejo nº20: Soluciones al tráfico durante las obras
- Anejo nº21: Ordenación ecológica, paisajística y estética
- Anejo nº22: Plan de obra
- Anejo nº23: Clasificación del contratista
- Anejo nº24: Parcelario y expropiaciones
- Anejo nº25: Justificación de precios
- Anejo nº26: Presupuesto
- Anejo nº27: Revisión de precios
- Anejo nº28: Reportaje fotográfico

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

- Plano nº1: Situación y localización
- Plano nº2: Conjunto
- Plano nº3: Bases de replanteo
- Plano nº4: Trazado geométrico
- Plano nº5: Estructuras
- Plano nº6: Drenaje
- Plano nº7: Señalización, balizamiento y defensas
- Plano nº8: Integración ambiental

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- Definición y alcance del pliego
- Disposiciones técnicas
- Disposiciones generales
- Garantía y control de calidad de las obras
- Medición y abono de las obras
- Materiales y operaciones básicas
- Ejecución de obra



DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

- 1. Mediciones auxiliares
- 2. Mediciones
- 3. Cuadro de precios nº1
- 4. Cuadro de precios nº2
- 5. Presupuesto
- 6. Presupuesto de ejecución material
- 7. Presupuesto base de licitación



MEMORIA



ÍNDICE

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

○ MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Antecedentes y situación actual
2. Justificación de la solución a adoptar
3. Cartografía y topografía
4. Estudio geológico y geotécnico
5. Análisis sísmico
6. Climatología e hidrología
7. Estudio de tráfico
8. Trazado geométrico
9. Replanteo
10. Drenaje
11. Movimiento de tierras
12. Firmes y pavimentos
13. Señalización, balizamiento y defensas
14. Servicios afectados
15. Estructuras
16. Estudio de impacto ambiental
17. Estudio de gestión de residuos
18. Estudio de seguridad y salud
19. Parcelario y expropiaciones
20. Soluciones al tráfico durante las obras
21. Ordenación ecológica, estética y paisajística
22. Plan de obra
23. Clasificación del contratista
24. Justificación de precios
25. Presupuesto para conocimiento de la administración
26. Revisión de precios
27. Declaración de obra completa
28. Documentos que integran el proyecto
29. Conclusión

○ MEMORIA JUSTIFICATIVA

- **Anejo nº1:** Estudio previo
- **Anejo nº2:** Situación actual
- **Anejo nº3:** Legislación
- **Anejo nº4:** Cartografía y topografía
- **Anejo nº5:** Geología, geotecnia y análisis sísmico
- **Anejo nº6:** Climatología
- **Anejo nº7:** Estudio de tráfico
- **Anejo nº8:** Estudio de alternativas
- **Anejo nº9:** Trazado geométrico
- **Anejo nº10:** Replanteo

- **Anejo nº11:** Movimiento de tierras
- **Anejo nº12:** Drenaje
- **Anejo nº13:** Firmes y pavimentos
- **Anejo nº14:** Estructuras
- **Anejo nº15:** Señalización, balizamiento y defensas
- **Anejo nº16:** Servicios afectados y reposición de caminos
- **Anejo nº17:** Estudio de impacto ambiental
- **Anejo nº18:** Estudio de seguridad y salud
- **Anejo nº19:** Estudio de gestión de residuos
- **Anejo nº20:** Soluciones al tráfico durante las obras
- **Anejo nº21:** Ordenación ecológica, paisajística y estética
- **Anejo nº22:** Plan de obra
- **Anejo nº23:** Clasificación del contratista
- **Anejo nº24:** Parcelario y expropiaciones
- **Anejo nº25:** Justificación de precios
- **Anejo nº26:** Presupuesto
- **Anejo nº27:** Revisión de precios
- **Anejo nº28:** Reportaje fotográfico



MEMORIA DESCRIPTIVA



ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN A ADOPTAR	1
3. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	1
4. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO.....	2
5. ANÁLISIS SÍSMICO	2
6. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA.....	2
7. ESTUDIO DE TRÁFICO	2
8. TRAZADO GEOMÉTRICO	3
9. REPLANTEO.....	3
10. DRENAJE	4
11. MOVIMIENTO DE TIERRAS	5
12. FIRMES Y PAVIMENTOS.....	5
13. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	5
14. SERVICIOS AFECTADOS.....	6
15. ESTRUCTURAS	7
16. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	7
17. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	7
18. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	8
19. PARCELARIO Y EXPROPIACIONES	8
20. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS.....	8
21. ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA.....	9
22. PLAN DE OBRA.....	9
23. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	9
24. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	9
25. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	9
26. REVISIÓN DE PRECIOS	10
27. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	10
28. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	10
29. CONCLUSIÓN	11



1. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

Este proyecto tiene como objetivo principal completar los requisitos académicos necesarios para la consecución del título de Grado en Ingeniería de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidade da Coruña.

El proyecto consiste en la ampliación y mejora de la carretera DP-5001 y LU-P-2216 entre los términos municipales de Monfero y Xermade, perteneciendo así un tramo a la Diputación de A Coruña y otro a la Diputación de Lugo. El tramo de estudio es de unos 15 km de distancia.

La actual carretera posee unos parámetros geométricos muy estrictos que dan lugar a una carretera sinuosa y estrecha en la mayor parte de su trazado, con pendientes elevadas. Por lo tanto, el objeto de este proyecto de Acondicionamiento y mejora de la carretera DP-5001 y LU-P-2216 es el de dar una solución que lleve a esta carretera a cumplir con los parámetros geométricos y técnicos necesarios para garantizar unas condiciones de comodidad y seguridad óptimas para el usuario (automóvil, ciclista, peatón, etc.), además de reducir en la medida de lo posible el tiempo de desplazamiento.

La carretera DP-5001 y LU-P-2216 presenta una serie de problemas que la convierten en una carretera mejorable. Los principales problemas que se han detectado son:

- Radios muy bajos (algunas de menos de 15 metros).
- Ausencia de curvas de transición.
- Rectas escasas y cortas, con acuerdos verticales muy justos.
- Pendientes muy fuertes.
- Zonas con visibilidad muy baja.
- Sección tipo estrecha.

Todo ello hace que la actual carretera sea muy peligrosa para los usuarios de ésta, además que el nivel de comodidad del viaje es muy bajo.

Con este proyecto, se pretende dar solución a la mayoría de estos problemas para conseguir unos niveles de seguridad y comodidad aceptables, así como una reducción notable del tiempo de viaje.

De este modo, al mejorar la seguridad se reducirá la posibilidad de accidentes tanto leves como graves o mortales, con el consiguiente beneficio que reporta esto a la sociedad.

2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN A ADOPTAR

Se han planteado 3 alternativas para buscar la mejor solución al problema actual.

Los aspectos que se han tenido en cuenta para buscar dicha solución han sido:

TRAZADO GEOMÉTRICO

Todo lo relativo con los aspectos de la definición geométrica de la carretera, teniendo en cuenta:

- Trazado en planta

- Trazado en alzado

AFECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

Se ha buscado causar el menor impacto posible sobre el medioambiente. Se ha intentado minimizar:

- Movimiento de tierras.
- Efecto barrera.

COSTE ECONÓMICO

Se ha intentado buscar una solución con un coste económico que compense la construcción de la obra para la sociedad.

COSTE SOCIAL

Se ha buscado evitar la expropiación de viviendas.

BENEFICIOS BUSCADOS

Como principales objetivos de este proyecto:

- Reducción del tiempo de desplazamiento
- Seguridad y comodidad para el usuario de la vía.

La elección de una de las alternativas como la mejor se ha realizado analizando dichos parámetros.

3. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

La cartografía utilizada para la redacción del presente proyecto es la siguiente.

Para la aproximación inicial:

- Mapa topográfico provincial del IGN, a escala 1/200.000
- Mapa topográfico del IGN, a escala 1/25.000 (hoja 22)
- Mapa topográfico del IGN, a escala 1/25.000 (hoja 46)

Para la definición definitiva de las obras:

- Cartografía digitalizada a escala 1/5.000, facilitada por la Escuela de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña

Para el estudio de expropiaciones:

- Cartografía digitalizada a escala 1/5.000, facilitada por la Escuela de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña.



- Cartografía digital y datos catastrales de la sede electrónica de la Dirección General del Catastro, Ministerio de Hacienda.

Para el estudio geológico:

- Mapa geológico de España del IGME, a escala 1/50.000 (hojas 22 y 46)

Para el estudio geotécnico:

- Mapa geotécnico general, a escala 1/200.000 (hoja 1 (A Coruña) y hoja 8 (Lugo))

Para el estudio de posibles canteras y vertederos:

- Mapa de rocas industriales a escala 1/200.000 (hoja 1 (A Coruña) y hoja 8 (Lugo))

4. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

La zona de estudio se localiza en las hojas nº 22 y 46, Pontedeume y Guitiriz respectivamente, publicadas por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), a escala 1:50.000.

Geológicamente el tramo de estudio pertenece a la Zona IV de P. Matte (1968) que se caracteriza estratigráficamente por la presencia de un Precámbrico antiguo; constituido por rocas metabásicas y otro recientemente formado por la serie de Olla de Sapo. El Cámbrico parece estar totalmente ausente en el sector occidental de esta zona, presentando el Ordovícico Inferior (Arenig) un desarrollo potente y variado.

Para la realización de un estudio geotécnico es necesario efectuar una serie de prospecciones geotécnicas a lo largo del trazado, consistentes en la realización de calicatas y sondeos, con toma de muestras para la ejecución de ensayos. Debido a las limitaciones existentes por tratarse de un Proyecto Fin de Carrera, los resultados son inexistentes, pero sí se explica cómo se deberían llevar a cabo las exploraciones. (Ver Anejo nº5: Geología, geotecnia y análisis sísmico).

5. ANÁLISIS SÍSMICO

El riesgo debido a posibles movimientos sísmicos no es significativo tal y como refleja el mapa de peligrosidad sísmica de la Norma de Construcción Sismorresistente NSCE-02 editada por el Ministerio de Fomento y aprobada por Decreto 997/2002 de 27 de septiembre. En consecuencia, no es necesaria la consideración de acciones sísmicas en el proyecto.

6. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

La Comunidad Autónoma de Galicia está situada en el extremo noroccidental de la Península Ibérica. Esta situación geográfica hace que se encuentre sometida, por el oeste, a la influencia del Océano Atlántico y, por el norte, a la del Mar Cantábrico, doble influencia que condiciona muy notablemente el clima de la región. El conjunto de la comunidad autónoma de Galicia posee un clima lluvioso, ya que toda ella recibe la influencia de los vientos dominantes del Oeste que traen masas de aire húmedas, ya sean estas polares o tropicales. No obstante, la frecuencia y distribución de las lluvias no es la misma en toda la región. En el Norte existe un clima marítimo de la costa Oeste de los continentes, mientras que, en el Sur, un clima que sin dejar de ser marítimo tiene tendencia al clima mediterráneo. Los centros de acción que definen el clima gallego son el frente polar y el anticiclón de las Azores.

Para la realización del análisis climático del área de estudio se ha recurrido a los Anuarios climatológicos de Galicia, documentos en los que se recogen todos los datos ofrecidos por las estaciones meteorológicas que dependen de la Secretaría Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental de la Xunta de Galicia. Concretamente, se ha elegido la estación “Marco da Curra”, ubicada en Monfero (A Coruña) por su proximidad al entorno en el que se proyecta la obra.

La climatología de la zona se caracteriza, en cuanto al carácter térmico, por la existencia de inviernos fríos alcanzando mínimos por debajo de los 3 grados bajo cero, y veranos no extremadamente calurosos, en los que no se superan temperaturas medias de 30°C. La temperatura media anual ronda los 10,8°C.

En cuanto al régimen pluviométrico, el área de estudio se caracteriza por lluvias existentes durante todo el año con un descenso importante durante los meses de verano, obteniéndose una precipitación media anual de 1671,5 L/m².

Desde el punto de vista hidrológico, se hace necesario estimar las lluvias de diseño, con el fin de obtener los caudales de referencia que se tendrán en cuenta a la hora de proceder al dimensionamiento de las obras de drenaje de la vía. Para obtener las precipitaciones máximas en 24 horas esperadas para los periodos de retorno considerados se ha consultado la publicación “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” en la que se realiza una modelización estadística de las series anuales de máximas lluvias diarias obteniendo una estimación regional de parámetros y cuantiles.

7. ESTUDIO DE TRÁFICO

Dado el carácter académico de este proyecto, no disponemos de datos reales de tráfico por lo que para este estudio de tráfico usaremos los datos de las estaciones de aforo más próximas (datos de aforo de tráfico del año 2017), que son las de las carreteras: LU-861, LU-170, AC-564; y un aforo manual realizado por el proyectista.

El tráfico resultante de dicho estudio, tanto para el año de puesta en servicio como para el año horizonte, así como el porcentaje y el tráfico de vehículos pesados es el que se recoge en el siguiente cuadro:

Año	IMD (veh/día)	r(%)	%pesados	IMDp(veh/día)
2022	722	2	15.6	113
2042	1073	2	15.6	168

Tabla 1. Resumen IMDs para los años de puesta en servicio y horizonte.



Además, se ha realizado un estudio para conocer el nivel de servicio, obteniéndose un nivel de servicio C en la hora de proyecto del año horizonte, cumpliendo por tanto las restricciones de la norma, que establecen un nivel de servicio D como mínimo.

8. TRAZADO GEOMÉTRICO

Las normativas empleadas en el desarrollo del trazado han sido las siguientes:

- Instrucción de carreteras 3.1-IC, Trazado.

Los parámetros de referencia en el diseño de la carretera son los siguientes:

PARÁMETROS DE REFERENCIA			
Velocidad específica		80 km/h	
Radio mínimo		265 m	
Inclinación máxima de la rasante		5 % (excepcional: 7%)	
Inclinación mínima de la rasante		0,5 % (>0,2 y >0,5 transversal)	
Acuerdo vertical convexo	Kv mínimo	2300 m	
	Kv recomendado	3100 m	
Acuerdo vertical cóncavo	Kv mínimo	3000 m	
	Kv recomendado	5400 m	

Tabla 2. Parámetros de referencia del proyecto.

En cuanto a la sección transversal tipo, se ha optado por lo siguiente:

Velocidad (km/h)	Carriles (m)	Arcén (m)	Berma (m)
80	3.5	1.5	1

Tabla 3. Sección tipo.

9. REPLANTEO

Para el desarrollo del replanteo de los ejes del trazado del proyecto se ha establecido una red triangulada de bases de replanteo. El método empleado ha sido el de bisección de los ejes proyectados.

El carácter académico del proyecto y la inexistencia de medios y preparación adecuada hacen inviable la realización de un trabajo de campo con el que determinar las bases, por lo que se han tomado directamente de la cartografía, bajo la hipótesis de que las coordenadas son exactas.

Se han establecido 57 bases para el replanteo del tronco principal y la reposición de los accesos. Sus coordenadas globales UTM y sus cotas se muestran a continuación. En los planos de replanteo puede observarse su situación.

Se adjunta el listado de las bases en coordenadas UTM, precisando su localización. Las coordenadas vienen expresadas en metros:

BASES TOPOGRÁFICAS			
Nombre	X	Y	Z
B1	583114.7437	4796791.4010	468.6705
B2	583218.5080	4797012.9339	465.5510
B3	583189.5990	4797244.6955	457.3513
B4	583504.4713	4797424.9652	462.7045
B5	583676.2726	4797661.3475	455.4660
B6	583808.4066	4797769.0726	447.2655
B7	583883.1533	4797950.9562	441.4052
B8	583973.3891	4797986.8345	434.4463
B9	584003.7445	4798093.4316	439.1132
B10	584235.2931	4798172.4969	443.2190
B11	584459.7822	4798260.7395	427.9586
B12	584711.8030	4798232.5019	408.3394
B13	584841.6960	4798468.9920	412.0647
B14	585066.8911	4798577.0009	407.1281
B15	585198.9020	4798815.6088	382.3486
B16	585433.9802	4798838.1989	347.0000
B17	585520.1050	4798916.5583	360.4957
B18	585761.5367	4798937.7366	381.0391
B19	585908.3723	4799136.8118	411.6377
B20	586092.6228	4799297.0603	432.4753
B21	586261.3426	4799477.0752	461.5943
B22	586420.1793	4799669.7970	492.2016
B23	586605.8416	4799774.9821	517.9138
B24	586685.6129	4799978.9990	527.9737
B25	586864.9218	4800125.8346	558.0574
B26	586963.0476	4800338.3227	572.8717
B27	587174.1238	4800435.7425	581.2231
B28	587438.1456	4800526.1029	586.8326
B29	587709.9327	4800442.0960	559.2927
B30	587961.2476	4800497.8653	543.2373
B31	588201.2674	4800500.6891	556.8824
B32	588425.0506	4800673.6445	571.1092
B33	588687.6605	4800762.5930	593.1663
B34	588804.1407	4801000.4950	602.6474
B35	589021.5704	4801139.5653	623.8397
B36	589145.8159	4801332.9930	612.3077
B37	589402.7783	4801459.3564	628.2221
B38	589483.9615	4801724.0841	630.6111
B39	589626.5615	4801923.8653	633.9095
B40	589647.0338	4802183.6515	612.0318
B41	589783.8424	4802442.2301	613.5938
B42	589746.2383	4802691.9213	595.9165
B43	589855.2902	4802952.1416	586.7726

B44	589907.9359	4803191.3037	566.5679
B45	590105.7335	4803387.5971	575.7352
B46	590095.9564	4803575.6175	533.2352
B47	590293.0019	4803722.2735	563.6412
B48	590363.7211	4803977.6132	547.9163
B49	590570.7613	4804160.1355	557.8657
B50	590695.3940	4804390.3315	558.7799
B51	590937.8490	4804502.7053	553.0194
B52	591074.0596	4804726.7718	531.4377
B53	591315.1525	4804816.6708	516.6477
B54	591514.0200	4804988.9773	514.0998
B55	591771.4582	4805045.5047	506.0545
B56	591949.8941	4805212.3628	505.0397
B57	592191.6680	4805277.7439	491.6431

Tabla 4. Bases topográficas.

10. DRENAJE

Drenaje longitudinal:

El objetivo del drenaje longitudinal es el desagüe del agua que cae sobre la plataforma, los taludes de desmonte, los taludes en terraplén que no siguen su cauce natural, las cuencas adyacentes a la plataforma que no desaguan directamente sobre las O.D.T y las cuencas de aportación en zonas de desmonte. Con ello se pretende evitar infiltraciones en los rellenos que pudiesen comprometer la estabilidad de los mismos e impedir que el agua permanezca en la calzada. El dimensionamiento de todos los elementos del drenaje longitudinal se realiza para un periodo de retorno de 25 años. Las dimensiones de los elementos calculados son las siguientes:

- Cunetas de guarda de desmonte
 - Ancho de fondo = 0,30 m
 - Profundidad = 0,30 m
 - Taludes 1H/1V a ambos lados.
 - La distancia desde el borde de la coronación del desmonte hasta la cuneta será de 1.5 m
- Cuentas de pie de desmonte tipo 1
 - Profundidad = 0,35 metros.
 - Ancho = 1,05 metros.
 - Talud: 3V:1H y 1V:1H.
- Cuentas de pie de desmonte tipo 2
 - Profundidad = 0,45 metros.
 - Ancho = 0,90 metros.
 - Talud: 2V:1H y 1V:1H.
- Cunetas de pie de terraplén tipo 1
 - Ancho de fondo = 0,25 metros.
 - Ancho = 1,05 metros.
 - Profundidad = 0,40 metros.
 - Taludes 1H/1V a ambos lados.

- La distancia desde el borde del pie del terraplén hasta la cuneta será de 1,5 m.
- Cunetas de pie de terraplén tipo 2
 - Ancho de fondo = 0,46 metros.
 - Ancho = 1,36 metros.
 - Profundidad = 0,45 metros.
 - Taludes 1H/1V a ambos lados.
 - La distancia desde el borde del pie del terraplén hasta la cuneta será de 1,5 m.
- Cunetas de pie de terraplén tipo 3
 - Ancho de fondo = 1,00 metros.
 - Ancho = 2,20 metros.
 - Profundidad = 0,60 metros.
 - Taludes 1H/1V a ambos lados.
 - La distancia desde el borde del pie del terraplén hasta la cuneta será de 1,5 m.

* Todas las cunetas irán revestidas de hormigón.

- Bordillo de coronación de terraplén
 - 6H: 1V de talud interior. Lado opuesto al talud.
 - 4H: 1V de talud exterior. Lado contiguo al talud.
 - Altura 0,105 m.
- Bajantes
 - Terraplén: Estarán formadas por canaletas prefabricadas (CAL-3) con una anchura de 0,31 metros y una altura de 0,13 metros.
 - Desmonte: Estarán formadas por canaletas prefabricadas (Alberti-100) de 0,58 m de anchura y 0,32 m de altura.
- Colectores
 - Cuneta con un colector de 300 y 1000 mm de diámetro.
- Arquetas y sumideros
 - Sumidero aislado horizontal con barras de las rejillas paralelas al flujo
 - 0,70 m de ancho
 - 0,70 m de longitud
 - Arquetas de al menos 70 cm (en el sentido de la corriente) por 70 cm.
- Drenaje subterráneo
 - Dren subterráneo longitudinal de 160 mm de diámetro de PVC sobre una solera de hormigón y el posible colector, rodeado de material filtrante, y todo ello envuelto por una lámina de geotextil de 120 gr/cm².

Drenaje transversal:

La construcción de una carretera interrumpe la red de drenaje natural del terreno (vaguadas, cauces, ríos...). La misión principal del drenaje transversal es restablecer la continuidad de esa red, permitiendo su paso bajo la carretera. Para el dimensionamiento de las Obras de Drenaje Transversal (ODT), se ha tenido en cuenta la capacidad de desagüe para el período de retorno de 500 años, de forma que el caudal que es capaz de desaguar la obra de drenaje sea siempre superior al caudal generado por la cuenca de aportación correspondiente al cauce para el que se proyecta la obra de fábrica, y siempre para dicho período de retorno de 500 años.

El método empleado en el dimensionamiento de las obras de drenaje transversal consta de los siguientes pasos:

- Predimensionamiento de la sección de desagüe empleando la fórmula de Manning – Strickler, que relaciona el caudal que se desagua con la cota que alcanza la lámina libre de agua.
- Comprobación del funcionamiento hidráulico (control de entrada y de salida).
- Cálculo de la altura de la lámina de agua a la entrada de la ODT.
- Comprobación de los resultados obtenidos.
- Dimensionamiento definitivo.

Se proyectan las siguientes O.D.T, todas ellas de 2,00 metros de diámetro:

ODT	Longitud (m)
ODT 1	22.40
ODT 2	21.60
ODT 3	22.50
ODT 4	18.00
ODT 5	38.20
ODT 6	12.90
ODT 7	13.30
ODT 8	17.80
ODT 9	36.20

Tabla 5. ODT.

11. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El cálculo del movimiento de tierras viene dado por el programa informático ISTRAM ISPOL.

La forma de obtener estos valores es la siguiente:

- Las mediciones totales se efectúan sumando los volúmenes calculados en tramos de entre 40m y 5m dependiendo de la necesidad de detalle a lo largo de la traza, que será mayor en las intersecciones.
- El volumen calculado en cada tramo es la semisuma de las áreas de desmonte o terraplén medidas en la sección transversal inicial y final de ese tramo, multiplicado por la longitud del tramo, según la siguiente fórmula:

$$V = \frac{A_1 + A_2}{2} \cdot L$$

- Las áreas utilizadas en el anterior cálculo se obtienen directamente de una sección transversal como diferencia entre la plataforma de la carretera y el terreno, una vez retirada la capa de tierra vegetal.

Para establecer el balance de tierras se ha empezado por distinguir dentro del volumen excavado, el material apto para la formación de terraplenes del que no lo es. Para los terraplenes se han diseñado taludes con inclinación 3H:2V y para los desmontes se utilizarán taludes 1H:1V.

En el presente trabajo, el volumen total del movimiento de tierras resulta positivo, siendo la diferencia entre el volumen de desmonte y de terraplén igual a 148344,65 m³, cantidad que es necesario transportar a vertedero.

Se adjunta a continuación un cuadro con el resumen del diagrama de masas:

Resumen de diagrama de masas total			
Material	Volumen	Coeficiente	Volumen ponderado
Desmonte tierra	424409,5	0,9	381968,55
Terraplén	233623,9	-1	-233623,9
TOTAL			148344,65

Tabla 6. Resumen de diagrama de masas total.

12. FIRMES Y PAVIMENTOS

Para los carriles de la carretera principal se ha adoptado el siguiente paquete estructural (Firme 3221):

CAPA	ESPESOR	TIPO
Rodadura	5 cm	AC 16 surf 60/70 D
Riego	-	Adherencia
Intermedia	10 cm	AC 22 bin 60/70 S
Riego	-	Imprimación
Subbase	35 cm	Zahorra artificial
Explanada	55 cm	Suelo seleccionado tipo 2 sobre terreno adecuado

Tabla 7. Sección estructural.

El firme de los arcenes, de anchura 1.5m será prolongación del firme de la calzada por razones constructivas, constará de una capa de mezcla bituminosa con el mismo espesor que la capa de rodadura del firme de la calzada, y se dispondrá zahorra artificial hasta alcanzar la explanada; en todo caso las tongadas cumplirán las limitaciones de espesores.

Su ejecución será simultánea, sin junta longitudinal entre la calzada y el arcén.

13. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Las publicaciones utilizadas son:

- Norma de Carreteras 8.1-IC: “Señalización Vertical” (2000).
- Norma de Carreteras 8.2.-IC: “Marcas Viales” (2014).
- Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos MOPTMA (1994).

Señalización horizontal:

Se utilizarán las siguientes:

- Marca M-1.2: Separación de sentidos de circulación en zonas con posibilidad de adelantamiento. La anchura es de 10 cm, el trazo de 3.5 m y el vano de 9 m.
- Marca M-1.9: Para el preaviso de una línea continua o peligro.
- Marca M-2.2: Ordena la prohibición de adelantamiento por no disponerse de la visibilidad necesaria para completarlo, una vez iniciado, o para desistir de él. Su anchura será de 10 cm.
- Marca M-2.6: Delimita el borde de la calzada, separando ésta del arcén. La anchura de la marca vial no se contará en la de la calzada. Su anchura será de 10 cm, ya que el arcén es menor de 1.5 m.
- Marca M-3.2: separan sentidos en dos zonas, una con posibilidad de adelantamiento y la otra no. En la línea discontinua la anchura es de 10 cm., el trazo de 3.5 m, y el vano de 9 m, y la continua es de 10 cm de ancha y está separada 10 cm de la discontinua.
- Marca M-4.2: Línea de Ceda el Paso: señala la línea de detención en un ceda el paso. Es de tipo discontinua, con un ancho de 40 cm., un trazo de 80 cm. y el vano es de 40 cm.
- Marca M-4.1: Línea de detención: señala la detención delante de un Stop. Es de tipo continua, con un ancho 40cm.
- M-7.2: Incrementa la visibilidad de la zona de pavimento excluida a la circulación de vehículos e indica la dirección que deben seguir éstos para evitar un obstáculo o realizar una maniobra de convergencia o divergencia. Las franjas oblicuas serán aproximadamente perpendiculares a la dirección del movimiento prohibido. Sus características pueden observarse en los planos.
- Marca M-6.5: Ceda el Paso: indica al conductor la obligación que tiene de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima, y de detenerse si es preciso.
- Marca M-6.3: Señal de STOP: indica al conductor la obligación que tiene de detenerse a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima.

Señalización vertical:

La señalización se ha efectuado de acuerdo con las Normas del Ministerio de Obras públicas y Transportes, dadas por las Dirección General de Carreteras: Instrucción 8.1-IC/99 sobre Señalización Vertical.

Lo que se busca con la señalización es:

- Aumentar la seguridad de la circulación.
- Aumentar la eficacia de la circulación.
- Aumentar la comodidad de la circulación.

En los planos de planta de señalización se muestran todas las señales ubicadas en su lugar correspondiente, representadas por su símbolo y referencia. Se dispondrán a 2.5 m del borde exterior de la calzada, y a 0.5 m del borde exterior del arcén en los casos en los que existan restricciones de espacio (barreras, etc.).

Balizamiento:

Se dispondrán tres tipos de elementos de balizamiento:

- Captafaros
- Hitos de arista

- Hitos numéricos.

Barreras de seguridad:

Se utilizará un sistema de contención de vehículos formado por una barrera metálica con valla tipo doble onda y poste perfil tubular, formado por una barrera metálica simple.

14. SERVICIOS AFECTADOS

La puesta en servicio de una obra civil que contribuya a la mejora del desarrollo socioeconómico de una comarca o región, no puede suponer nunca un detrimento en los servicios preexistentes en la zona del proyecto. Por este motivo es muy importante destinar partidas presupuestarias del mismo a la reposición de todo servicio que pudiera quedar afectado por el trazado de la variante o el desarrollo de las obras.

En cuanto a las reposiciones de caminos, solo se les da continuidad a los caminos que hemos considerado más importantes, y a los que no hay una alternativa de paso cercana para cruzar la carretera.

La sección transversal de los caminos de reposición está formada por dos carriles de 2 metros de anchura, y no poseen arcén, como norma general.

Relación de caminos afectados:

NOMBRE	EJE	PK
DP-0905	2	0
Acceso 1	3	0+445
Acceso 2	4	1+270
Acceso 3	5	1+914
Acceso 4	6	3+431
Paso inferior 1	7	3+261
Paso inferior 2	8	3+383
Acceso 5	9	3+909
Acceso 6	10	4+339
Acceso 7	11	5+077
Acceso 8	12	6+364
Acceso 9	13	6+847
Acceso 10	14	8+440
Acceso 11	15	9+700
Acceso 12	16	11+581
Acceso 13	17	12+308
LU-P-2204	18	13+277
Acceso 14	19	0+109

Tabla 8. Relación reposición de caminos afectados.

Además de caminos deben estudiarse los siguientes aspectos:

- Líneas eléctricas.
- Alumbrado.
- Líneas telefónicas.
- Pozos y manantiales.



- Conducciones de abastecimiento y saneamiento.

Debido al carácter meramente académico del proyecto, se considera que el estudio de reposición de los servicios afectados por la ejecución de dicho proyecto queda fuera del alcance del mismo. A ello hay que sumarle que la cartografía utilizada no representa ningún tipo de servicio en la zona de estudio, por lo que hay que suponer que las obras no afectarán a éstos por su inexistencia.

15. ESTRUCTURAS

La relación de estructuras proyectadas en este trabajo es la siguiente:

Puente 1: puente para salvar el arroyo “Rego do Dez”.

- Luz: 15 metros.
- Ancho del tablero: 13 metros.
- Altura máxima: 5,9 metros.

Paso inferior bajo la traza en el PK 3+261. En este punto la carretera corta con la existente DP-5001.

- Longitud: 14 metros.
- Ancho: 6 metros.

Paso inferior bajo la traza en el PK 3+383. En este punto la carretera corta con la existente DP-5001.

- Longitud: 13 metros.
- Ancho: 6 metros.

ODT-1: obra de drenaje transversal proyectada en el tronco en el PK 0+577.

- Longitud 22,40 metros.
- Diámetro del tubo: 2,00 metros.

ODT-2: obra de drenaje transversal proyectada en el tronco en el PK 0+966.

- Longitud: 21,60 metros.
- Diámetro del tubo: 2,00 metros.

ODT-3: obra de drenaje transversal proyectada en el tronco en el PK 1+547.

- Longitud: 22,50 metros.
- Diámetro del tubo: 2,00 metros.

ODT-4: obra de drenaje transversal proyectada en el tronco en el PK 2+309.

- Longitud: 18,00 metros.
- Diámetro del tubo: 2,00 metros.

ODT-5: obra de drenaje transversal proyectada en el tronco en el PK 2+923.

- Longitud: 38,20 metros.
- Diámetro del tubo: 2,00 metros.

ODT-6: obra de drenaje transversal proyectada en el Acceso 8 (eje 12) en el PK 0+033.

- Longitud: 12,90 metros.
- Diámetro del tubo: 2,00 metros.

ODT-7: obra de drenaje transversal proyectada en el tronco en el PK 6+521.

- Longitud: 13,30 metros.
- Diámetro del tubo: 2,00 metros.

ODT-8: obra de drenaje transversal proyectada en el tronco en el PK 8+068.

- Longitud: 17,80 metros.
- Diámetro del tubo: 2,00 metros.

ODT-9: obra de drenaje transversal proyectada en el tronco en el PK 10+560.

- Longitud: 36,20 metros.
- Diámetro del tubo: 2,00 metros.

16. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El Artículo 7 de la ley 1/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, recoge con respecto a la obligación de sometimiento a Evaluación de Impacto Ambiental de una actuación como la que se ocupa, prevista en esta ley en el anexo II, Grupo 7 (proyectos de infraestructuras): i) construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I.

El presente proyecto se encuentra por tanto incluido en el anexo II, por lo que será obligada la realización de una evaluación de impacto ambiental simplificado.

En la redacción del anejo de impacto ambiental se sigue la legislación medioambiental a nivel comunitario, estatal, autonómico y municipal y se realiza mediante causa-efecto en la que se procede a la identificación de los impactos mediante la interrelación de los componentes medioambientales y las acciones de proyecto.

17. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Se redacta en base al Proyecto de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción.

Para ello, se realiza una estimación de la cantidad de los residuos que se prevé que se produzcan durante el desarrollo de los trabajos directamente relacionados con las obras proyectadas. Posteriormente se



lleva a cabo una clasificación de los residuos de construcción y demolición generados. Esta clasificación se realiza según la codificación indicada en la lista europea de residuos, publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero de 2002.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)			
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)
A1 RCDs Nivel I			
Tierras y pétreos de la excavación*	210920,10	0,00	0,00
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €			
A2 RCDs Nivel II			
RCDs Naturaleza Pétreo	17.111,09	1,50	25.666,63
RCDs Naturaleza no Pétreo	5.023,64	3,50	17.582,74
RCDs Potencialmente peligrosos	5.399,50	6,04	32.639,86
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra			
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			75.889,23

Tabla 9. Resumen residuos.

18. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de Higiene y Bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de cualquier obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

El Estudio de Seguridad y Salud está compuesto por los siguientes documentos:

- Memoria
- Planos
- Pliego
- Presupuesto

19. PARCELARIO Y EXPROPIACIONES

Este estudio se realiza de una manera reducida debido a las limitaciones existentes por el carácter académico de este Proyecto Fin de Carrera. Para estimar el presupuesto de las expropiaciones, se ha medido la

superficie del total de los terrenos necesarios para la mejora de la carretera, aplicándose un precio medio por metro cuadrado en función del uso de suelo que se afecta. Este uso del suelo se determina de los planos existentes, así como de las observaciones visuales en el propio terreno.

Se han seguido las disposiciones expuestas en la Ley 25/1988, de 29 de Julio, de Carreteras y el Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre, que desarrolla la anterior ley.

Las mediciones de las superficies de expropiación y la valoración económica de cada una de ellas se resumen en la siguiente tabla:

Cultivo	Superficie afectada (m²)	Precio unitario (€)	Subtotal (€)
Árboles de ribera	426,44	3,3	1407,252
Eucalipto	3264,11	2,5	8160,275
Hidrografía natural	1082,16	0	0
Improductivo	1979,63	0,5	989,815
Labor o Labradío de secano	34267,9	1,26	43177,55
Matorral	184006,7	1,45	266809,7
Pastos	2,17	1,36	2,9512
Pinar Maderable	22949,39	2,9	66553,23
Prados o praderas de regadío	1940,66	1,51	2930,397
Prados o praderas	224197,9	1,36	304909,2
Robledal	22465,87	3,3	74137,37
Vías de comunicación de dominio público	46037,51	0	0
TOTAL EXPROPIACIÓN	495501,77		769077,70

Tabla 10. Resumen expropiaciones.

El presupuesto de expropiación será de SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS.

20. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

Se desarrolla el estudio justificativo de las medidas adoptadas para el mantenimiento del tráfico durante la ejecución de las obras, y las soluciones adoptadas conforme a la Instrucción 8.3-IC Señalización de obras, para la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de las obras previstas en el presente Proyecto, tal y como se establece en el apartado a) del punto 8º de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987.

En los tramos en los que se discurre por la traza actual se intentará en la medida de lo posible que la solución sea cortar el carril afectado por la ejecución del desmonte o relleno de terraplén y permitir tráfico alternativos por el otro carril. Posteriormente, se realizaría lo mismo con el otro carril y con el extendido de la zorra. Esto no supone un peligro adicional debido a que se circulará con precaución y estará debidamente señalizado.

Solamente puntualmente se deberá recurrir al corte de la vía en ambos sentidos de circulación y, estudiando en este caso caminos alternativos para los itinerarios que realicen los usuarios.



21. ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

Se realizará un tratamiento de implantación vegetal en todas aquellas zonas que queden desprovistas de vegetación tras la ejecución de las obras. Todas ellas se adecuarán topográfica y geomorfológicamente al entorno mediante la conformación de aristas redondeadas en los taludes de tierra, buscando la continuidad del paisaje natural.

Los tratamientos superficiales tienen como misión primordial disminuir la erosión. Se realizarán en taludes (desmote y terraplén) por medio de siembras o hidrosiembras.

Las hidrosiembras se realizarán en los taludes de terraplén y desmote en zonas sueltas, en una superficie equivalente al 90% del terreno. Previamente deberá realizarse una limpieza y rastrillado manual del terreno, eliminando piedras y respetando la vegetación arbustiva y subarbustiva autóctona.

22. PLAN DE OBRA

Cumpliendo con el artículo 63 apartado B del Reglamento General de Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3410/75 del 25 de noviembre, se presenta un programa del posible desarrollo en tiempo y coste óptimos. Este plan será de carácter indicativo y no vinculante para el contratista.

Establece a su vez el citado Reglamento, en su artículo 69, que en el programa de las obras se indicarán los plazos de ejecución de las principales unidades de obra consideradas en el Proyecto. Más recientemente, la ley 13/1995 de 18 de mayo de Contratos de las Administraciones Públicas, modificada por el RD legislativo 2/2000 de 16 de junio recoge como documentación necesaria en el Proyecto el Programa de Obra (artículo nº 124-e).

En el Anejo correspondiente, se puede consultar el plan de obra propuesto, de forma orientativa.

En cuanto al plazo de ejecución propuesta para las obras, es de 18 meses. El plazo de garantía de las obras ejecutadas será de 1 año.

23. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación en categorías, grupos y subgrupos se hará de acuerdo a los artículos 25 y 26 del Real Decreto 1098/2001 por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, modificado por el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto. La exigencia de clasificación en obras, cuya naturaleza no presente singularidades (obra bien identificada con un subgrupo establecido), se exigirá sólo en el subgrupo correspondiente.

Si existen varias posibilidades de clasificación, la clasificación en un subgrupo vendrá dictaminada cuando dicho subgrupo supere el 20% del precio total del contrato.

Los tipos de obra que cumplen la condición anterior son:

- Firmes y pavimentos:
Supone un 48,83 % del P.E.M.
Anualidad: 235728,691 €

Por lo tanto, las clasificaciones exigibles al contratista serán:

PARTIDA	GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
FIRMES Y PAVIMENTOS	G	4	2

Tabla 11. Clasificaciones exigibles al contratista.

24. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (B.O.E. de 25 de Julio) y posterior modificación por la Orden Ministerial de 21 de mayo (B.O.E. de 28 de mayo) se realiza la justificación del importe de los precios unitarios que figuran en los cuadros de precios.

Dentro de los precios elementales se distinguen:

- Costes directos.
- Costes indirectos.

Los costes directos están compuestos por la mano de obra, la maquinaria y los materiales. Dentro de la mano de obra, se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo de Trabajo para el sector de la Construcción, Obras Públicas y Oficios auxiliares de la provincia de La Coruña y las actuales bases de cotización de Seguridad Social y la legislación oficial vigente.

Para los costes indirectos, se ha tenido en cuenta lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden del 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas.

Se tomará el coeficiente máximo para obras terrestres, que es el 6%.

25. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Asciende el Presupuesto de ejecución material a 8,448,374.37€, OCHO MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Asciende el Presupuesto Base de Licitación (sin IVA) a 10,053,565.50€, DIEZ MILLONES CINCUENTA Y TRES MIL QUINIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS.

Asciende el Presupuesto Base de Licitación (con IVA) a 12,164,814.26€, DOCE MILLONES CIENTO SESENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS CATORCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS.

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a 12,933,891.96€, DOCE MILLONES NOVECIENTOS TREINTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.



26. REVISIÓN DE PRECIOS

Las fórmulas de revisión de precios son un instrumento de corrección automática, al alza o a la baja, del impacto de la evolución de los precios de la mano de obra, energía y materiales en el coste de ejecución del contrato.

Para obtener la fórmula adecuada de revisión de precios, se ha escogido de entre las fórmulas propuestas para tal fin en el Real Decreto 1359/2011, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las formulas tipo-generales de revisión de precios de los contratos de obra y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las administraciones públicas.

Se ha seleccionado la fórmula nº141, destinada a proyectos de construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas. Se trata de la siguiente fórmula, presente en el Anexo II del REAL DECRETO 1359/201:

$$Kt=0,01\cdot\frac{A_t}{A_o}+0,05\cdot\frac{B_t}{B_o}+0,12\cdot\frac{C_t}{C_o}+0,09\cdot\frac{E_t}{E_o}+0,01\cdot\frac{F_t}{F_o}+0,01\cdot\frac{M_t}{M_o}+0,03\cdot\frac{P_t}{P_o}+0,01\cdot\frac{Q_t}{Q_o}+0,08\cdot\frac{R_t}{R_o}+0,23\cdot\frac{S_t}{S_o}+0,01\cdot\frac{T_t}{T_o}+0,35$$

27. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente proyecto cumple los requisitos exigidos por el Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas así como lo señalado en el artículo 125 del Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, por constituir una obra completa, entendiéndose por tal la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto.

28. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

○ MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Antecedentes y situación actual
2. Justificación de la solución a adoptar
3. Cartografía y topografía
4. Estudio geológico y geotécnico
5. Análisis sísmico
6. Climatología e hidrología
7. Estudio de tráfico
8. Trazado geométrico
9. Replanteo
10. Drenaje
11. Movimiento de tierras
12. Firmes y pavimentos
13. Señalización, balizamiento y defensas
14. Servicios afectados
15. Estructuras

16. Estudio de impacto ambiental
17. Estudio de gestión de residuos
18. Estudio de seguridad y salud
19. Parcelario y expropiaciones
20. Soluciones al tráfico durante las obras
21. Ordenación ecológica, estética y paisajística
22. Plan de obra
23. Clasificación del contratista
24. Justificación de precios
25. Presupuesto para conocimiento de la administración
26. Revisión de precios
27. Declaración de obra completa
28. Documentos que integran el proyecto
29. Conclusión

○ MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Anejo nº1: Estudio previo
- Anejo nº2: Situación actual
- Anejo nº3: Legislación
- Anejo nº4: Cartografía y topografía
- Anejo nº5: Geología, geotecnia y análisis sísmico
- Anejo nº6: Climatología
- Anejo nº7: Estudio de tráfico
- Anejo nº8: Estudio de alternativas
- Anejo nº9: Trazado geométrico
- Anejo nº10: Replanteo
- Anejo nº11: Movimiento de tierras
- Anejo nº12: Drenaje
- Anejo nº13: Firmes y pavimentos
- Anejo nº14: Estructuras
- Anejo nº15: Señalización, balizamiento y defensas
- Anejo nº16: Servicios afectados y reposición de caminos
- Anejo nº17: Estudio de impacto ambiental
- Anejo nº18: Estudio de seguridad y salud
- Anejo nº19: Estudio de gestión de residuos
- Anejo nº20: Soluciones al tráfico durante las obras
- Anejo nº21: Ordenación ecológica, paisajística y estética
- Anejo nº22: Plan de obra
- Anejo nº23: Clasificación del contratista
- Anejo nº24: Parcelario y expropiaciones
- Anejo nº25: Justificación de precios
- Anejo nº26: Presupuesto
- Anejo nº27: Revisión de precios
- Anejo nº28: Reportaje fotográfico



DOCUMENTO N°2: PLANOS

- Plano n°1: Situación y localización
- Plano n°2: Conjunto
- Plano n°3: Bases de replanteo
- Plano n°4: Trazado geométrico
- Plano n°5: Estructuras
- Plano n°6: Drenaje
- Plano n°7: Señalización, balizamiento y defensas
- Plano n°8: Integración ambiental

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. Definición y alcance del pliego
2. Disposiciones técnicas
3. Disposiciones generales
4. Garantía y control de calidad de las obras
5. Medición y abono de las obras
6. Materiales y operaciones básicas
7. Ejecución de obra

DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

1. Mediciones auxiliares
2. Mediciones
3. Cuadro de precios n°1
4. Cuadro de precios n°2
5. Presupuesto
6. Presupuesto de ejecución material
7. Presupuesto base de licitación

29. CONCLUSIÓN

El presente proyecto “ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA DE LA CARRETERA DP-5001 Y LU-P-2216 ENTRE MONFERO Y XERMADE” cumple con la Normativa en vigor de la Presidencia del Gobierno, del Ministerio de Fomento, según la relación que se incluye en el Pliego, y demás normativas de aplicación de Galicia. Con lo expuesto en la presente memoria, así como en la documentación gráfica correspondiente y en la restante documentación del proyecto, se consideran suficientemente definidas las obras proyectadas, por lo que se elevan a la aprobación de la Superioridad si lo estimara conveniente, sirviendo de base para la contratación de las obras que comprende.

A Coruña, septiembre de 2019

El ingeniero autor del proyecto,



Fdo: Rubén Calaza Díaz



MEMORIA JUSTIFICATIVA



ÍNDICE

○ MEMORIA JUSTIFICATIVA

- **Anejo nº1:** Estudio previo
- **Anejo nº2:** Situación actual
- **Anejo nº3:** Legislación
- **Anejo nº4:** Cartografía y topografía
- **Anejo nº5:** Geología, geotecnia y análisis sísmico
- **Anejo nº6:** Climatología
- **Anejo nº7:** Estudio de tráfico
- **Anejo nº8:** Estudio de alternativas
- **Anejo nº9:** Trazado geométrico
- **Anejo nº10:** Replanteo
- **Anejo nº11:** Movimiento de tierras
- **Anejo nº12:** Drenaje
- **Anejo nº13:** Firmes y pavimentos
- **Anejo nº14:** Estructuras
- **Anejo nº15:** Señalización, balizamiento y defensas
- **Anejo nº16:** Servicios afectados y reposición de caminos
- **Anejo nº17:** Estudio de impacto ambiental
- **Anejo nº18:** Estudio de seguridad y salud
- **Anejo nº19:** Estudio de gestión de residuos
- **Anejo nº20:** Soluciones al tráfico durante las obras
- **Anejo nº21:** Ordenación ecológica, paisajística y estética
- **Anejo nº22:** Plan de obra
- **Anejo nº23:** Clasificación del contratista
- **Anejo nº24:** Parcelario y expropiaciones
- **Anejo nº25:** Justificación de precios
- **Anejo nº26:** Presupuesto
- **Anejo nº27:** Revisión de precios
- **Anejo nº28:** Reportaje fotográfico



ANEJO N°1: ESTUDIO PREVIO



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. ESTUDIO PREVIO

2.1. SITUACIÓN DE LA CARRETERA.....

2.2. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL

2.2.1. Descripción del estado actual

2.2.2. Análisis del tráfico

2.2.3. Estructuras en la carretera actual

3. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN.....

1

1

1

1

1

1

1



1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto tiene como objetivo principal completar los requisitos académicos necesarios para la obtención de la titulación de Grado en Ingeniería de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

El proyecto consiste en la ampliación y mejora de la carretera DP-5001 y LU-P-2216 entre los términos municipales de Monfero y Xermade, perteneciendo así un tramo a la Diputación de A Coruña y otro a la Diputación de Lugo.

La actual carretera posee unos parámetros geométricos muy estrictos que dan lugar a una carretera sinuosa y estrecha en la mayor parte de su trazado, con pendientes elevadas. Por lo tanto, el objeto de este proyecto de Acondicionamiento y mejora de la carretera DP-5001 y LU-P-2216 es el de dar una solución que lleve a esta carretera a cumplir con los parámetros geométricos y técnicos necesarios para garantizar unas condiciones de comodidad y seguridad óptimas para el usuario (automóvil, ciclista, peatón, etc.), además de reducir en la medida de lo posible el tiempo de desplazamiento.

El proyecto de construcción se lleva a cabo sin disponer de ningún otro estudio previo, por lo que se incluye un estudio de alternativas que buscan la solución óptima para la carretera.

2. ESTUDIO PREVIO

2.1. SITUACIÓN DE LA CARRETERA

La carretera DP-5001 pertenece a la red de carreteras de la Diputación Provincial de A Coruña, que al pasar el límite provincial pasa a denominarse LU-P-2216, perteneciente a la red de carreteras de la Diputación de Lugo. Este vial discurre por los municipios de Monfero y Xermade.

El tramo de estudio son aproximadamente 15 kilómetros, con el comienzo de la carretera en el lugar de Albite (Monfero), y el final en A Vacariza (Xermade).

2.2. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL

La carretera presenta estados similares a lo largo del tramo de estudio. Para una mejor descripción de su estado, se desarrollarán a continuación los siguientes puntos:

- Descripción del trazado actual: planta, perfil longitudinal y sección transversal.
- Análisis del tráfico
- Estructuras presentes en la carretera actual.

2.2.1. Descripción del estado actual

Se trata de una carretera de características similares en sus diferentes tramos, en los que predomina la sinuosidad y pendiente especialmente en los kilómetros intermedios, mientras que al principio y al final del vial se ven disminuidas.

El trazado de la carretera actual presenta curvas de radio muy reducido, así como ausencia de curvas de transición entre curvas circulares y rectas.

En cuanto al alzado, presenta pendientes de entre el 7 y el 10% en muchos tramos, y en algunos superiores al 12%, debido a la difícil orografía que atraviesa la carretera.

La sección transversal está formada por un carril de ancho constante de unos 4 metros.

Por lo tanto, si se comparan estas características con la IC 3.1 actual, se puede observar que la carretera no cumple los parámetros mínimos exigibles.

2.2.2. Análisis del tráfico

En la carretera de estudio no se tienen datos de una estación de aforo. Para estimar la intensidad de tráfico se han comparado los datos obtenidos para dicho vial mediante trabajo de campo con los datos aforados de una carretera de características similares. Para más detalles, ver el anejo de tráfico correspondiente.

2.2.3. Estructuras en la carretera actual

No existe ninguna estructura destacable en esta carretera, pues las intersecciones con otros trazados se resuelven con cruces a nivel. Mencionar únicamente un puente de carácter estrecho que cruza un arroyo.

Las únicas estructuras destacables son las obras de drenaje transversal.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

La carretera DP-5001 y LU-P-2216 presenta una serie de problemas que la convierten en una carretera mejorable. Los principales problemas que se han detectado son:

- Radios muy bajos (algunas de menos de 15 metros).
- Ausencia de curvas de transición.
- Rectas escasas y cortas, con acuerdos verticales muy justos.
- Pendientes muy fuertes.
- Zonas con visibilidad muy baja.
- Sección tipo estrecha.

Todo ello hace que la actual carretera sea muy peligrosa para los usuarios de ésta, además que el nivel de comodidad del viaje es muy bajo.



Con este proyecto, se pretende dar solución a la mayoría de estos problemas para conseguir unos niveles de seguridad y comodidad aceptables, así como una reducción notable del tiempo de viaje.

De este modo, al mejorar la seguridad se reducirá la posibilidad de accidentes tanto leves como graves o mortales, con el consiguiente beneficio que reporta esto a la sociedad.

Para finalizar, decir que una carretera adecuada como la que se plantea en este proyecto, es una fuente de dinamismo en la economía de la zona.



ANEJO N°2: SITUACIÓN ACTUAL



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. SITUACIÓN DEL PROYECTO

2.1. GEOGRAFÍA.....

2.1.1. Ubicación, división administrativa y demografía

2.1.2. Relieve

2.1.3. Hidrografía.....

2.1.4. Climatología.....

2.2. ACCESOS

1

1

1

1

1

1

1



1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto nace de la necesidad de la elaboración de un Proyecto de Construcción para completar los estudios de Grado en Ingeniería de Obras Públicas en la Universidade da Coruña. De este modo, el presente proyecto deberá ajustarse lo máximo posible a uno real de construcción, aun con las limitaciones que se tienen debido al carácter académico del mismo: falta de acceso a determinados estudios geológicos y geotécnicos, material cartográfico adaptado, etc.

El proyecto se divide en diferentes partes que proporcionarán una información exhaustiva de los elementos necesarios para la definición del mismo. Así, los anejos permiten la definición de todos los aspectos y características para poder llevar a cabo las obras de construcción con seguridad y eficacia. Los planos definirán las unidades a construir para ejecutar el proyecto. El pliego indicará las condiciones de los diferentes materiales a emplear, así como su puesta en obra y su forma de medición. Finalmente, el presupuesto detallará el importe total de la obra.

2. SITUACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se sitúa en los ayuntamientos de Monfero y Xermade, en la provincia de A Coruña y Lugo, respectivamente, Comunidad Autónoma de Galicia, en el noroeste de España.

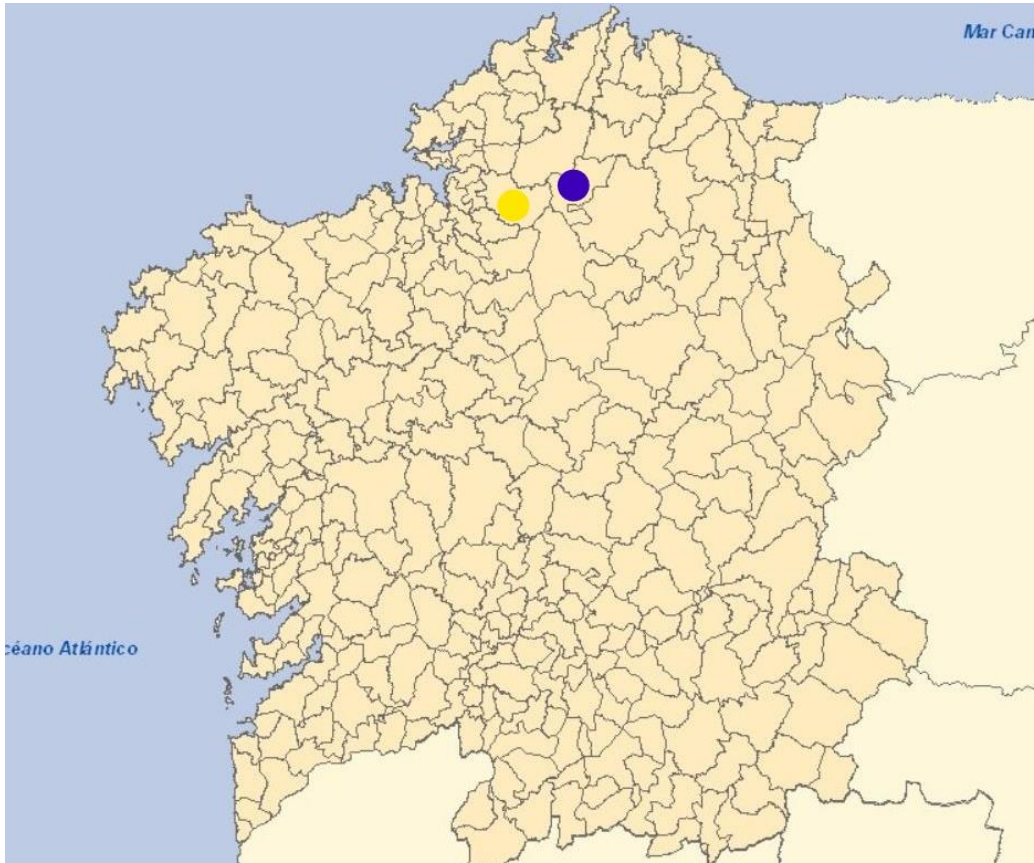


Imagen 1. En azul, Xermade. En amarillo, Monfero.

Se describen a continuación los principales aspectos de la zona de estudio.

2.1. GEOGRAFÍA

2.1.1. Ubicación, división administrativa y demografía

La carretera se sitúa en los ayuntamientos de Betanzos y Paderne, que presentan la siguientes superficies y poblaciones:

Ayuntamiento	Monfero	Xermade
Superficie (km²)	173,28	167
Población (hab)	1962	1841

Estos ayuntamientos limitan con Paderne, Irixoa, Aranga, Guitiriz, Vilalba, Muras, As Pontes de García Rodríguez, A Capela, Cabanas, Pontedeume y Vilarmaior.

El ayuntamiento de Monfero se divide en las parroquias de Alto de Xestoso, Queixeiro, San Fiz de Monfero, Santa Xiá de Monfero, Taboada, Val de Xestoso y Vilachá.

En cuanto a Xermade, se divide en Burgás, Cabreiros, Candamil, Cazás, Lousada, Miraz, Momán , Piñeiro, Roupur y Xermade.

2.1.2. Relieve

El relieve es predominantemente abrupto, dominado por fuertes pendientes sobre todo en el municipio de Monfero.

2.1.3. Hidrografía

La red hidrográfica está formada por varios regatos, principalmente por el “Rego do Dez”, el cual terminará desembocando en el Río Eume y que llegará al Embalse del Eume.

2.1.4. Climatología

El clima es de tipo atlántico húmedo con bastantes precipitaciones a lo largo de todo el año, inviernos fríos y veranos no demasiado cálidos y cortos. En Monfero, la temperatura media anual es de 10,74 °C y la precipitación anual media es de 1671,5 mm/año, siendo moderadamente más alta que la media anual de España. Asimismo, en Xermade, la temperatura media anual es de 11,8 °C y la precipitación media anual, de 1571,94 mm/año.

2.2. ACCESOS

Los accesos al municipio de Xermade desde Monfero son la carretera en estudio, DP-5001 y LU-P-2216 por el norte, así como la DP-0905 por el sur.

Otros accesos a destacar son la DP-0905 que comunica con Betanzos; la LU-P-2204 y DP-7001, que comunica con la AG-64 y la LU-170 que conecta con la A-6.



Imagen 2. Principales accesos a la zona.



ANEJO N°3: LEGISLACIÓN



ÍNDICE

1. OBJETO	1
2. MARCO LEGAL. JERARQUIA.....	1
3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO.....	1
3.1. CONSTITUCIÓN ESPAÑOLA.....	1
3.2. ESTATUTO DE AUTONOMÍA DE GALICIA	1
3.3. LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO	1
3.4. LEY 21/2013, DE 9 DE DICIEMBRE, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE PROYECTOS.....	4
3.5. LEY 31/1995 DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	4
3.6. LEY 19/98 DE RESIDUOS	4
3.7. LEY 19/2008 DE RESIDUOS DE GALICIA.....	5
3.8. RD 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	5
3.9. LEY 37/2015 DE CARRETERAS.....	5
3.10. LEY 8/2013 DE ESTRADAS DE GALICIA	5
3.11. REGLAMENTO GENERAL DE CARRETERAS	5
3.12. INSTRUCCIÓN 3.1 IC - TRAZADO.....	5
3.13. NORMA 5.2-IC. DRENAJE SUPERFICIAL (ORDEN FOM/298/2016 DE 15 DE FEBRERO)	5
3.14. INSTRUCCIÓN 6.1 IC – SECCIONES DE FIRMES	6
3.15. INSTRUCCIÓN 8.1 IC – SEÑALIZACIÓN VERTICAL	6
3.16. INSTRUCCIÓN 8.2 IC – MARCAS VIALES	6
3.17. INSTRUCCIÓN 8.3 IC – SEÑALIZACIÓN DE OBRAS	6
3.18. OTRAS NORMATIVAS Y RECOMENDACIONES	6
4. CONSIDERACIONES URBANISTICAS Y DE PLANEAMIENTO	6



1. OBJETO

El objeto del presente anejo es el de introducir el marco legal al que estará sometido el proyecto, informando de la legislación y normativa vigente que le afecta y definir en qué forma tiene lugar esa afección.

2. MARCO LEGAL. JERARQUIA

El ordenamiento jurídico español se estructura en cinco niveles, a saber:

- Normativa Internacional.
- Normativa Europea.
- Normativa Estatal.
- Normativa Autonómica.
- Normativa Local.

En el caso de este proyecto la mayor parte de referencias pertenecerán a la Normativa Estatal y Autonómica, que en un gran número de casos están desarrolladas en cumplimiento de Normativas Europeas precedentes.

3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO

3.1. CONSTITUCIÓN ESPAÑOLA

La Constitución Española, aprobada por las Cortes el 31 de octubre de 1978, fue ratificada en referéndum el 6 de diciembre de 1978 y sancionada por S. M. el Rey el 27 de diciembre de 1978.

La Constitución Española en su artículo 148 habla sobre las competencias asumibles por las Comunidades Autónomas, da las cuales nos interesan el apartado 1.5, el cual establece que las Comunidades Autónomas pueden asumir competencias en materia de carreteras cuando su itinerario se desarrolle íntegramente en el territorio de la Comunidad Autónoma.

De esta forma podemos concluir que el proyecto, del que forma parte este anejo, será de competencia autonómica, por tratarse del proyecto de acondicionamiento de una carretera que cumple con lo establecido en el párrafo anterior.

3.2. ESTATUTO DE AUTONOMÍA DE GALICIA

El Estatuto de Autonomía de Galicia fue aprobado por el Parlamento Gallego el 6 de abril de 1981. La Comunidad Autónoma de Galicia, según el artículo 27.8 de su Estatuto de Autonomía tiene la competencia exclusiva en materia de carreteras no incorporadas a la red del estado, cuyo itinerario de desarrollo, íntegramente en el territorio de la Comunidad Autónoma. Competencias refrendadas por la Constitución Española en sus artículos 148.1.5.

3.3. LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO

La ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, en su artículo 3.1.a) define como Sector Público a los efectos de esta ley a las administraciones de las comunidades autónomas.

En el artículo 13 recoge todo lo referente a los contratos de obra:

1. Son contratos de obras aquellos que tienen por objeto uno de los siguientes:
 - a) La ejecución de una obra, aislada o conjuntamente con la redacción del proyecto, o la realización de alguno de los trabajos enumerados en el Anexo I.
 - b) La realización, por cualquier medio, de una obra que cumpla los requisitos fijados por la entidad del sector público contratante que ejerza una influencia decisiva en el tipo o el proyecto de la obra.
2. Por «obra» se entenderá el resultado de un conjunto de trabajos de construcción o de ingeniería civil, destinado a cumplir por sí mismo una función económica o técnica, que tenga por objeto un bien inmueble.

En el artículo 25, se recoge todo lo concerniente a los Contratos administrativos. Tendrán carácter administrativo los contratos siguientes, siempre que se celebren por una Administración Pública:

- a) Los contratos de obra, concesión de obra, concesión de servicios, suministro y servicios.

En el artículo 99, se recoge el Objeto del contrato:

1. El objeto de los contratos del sector público deberá ser determinado. El mismo se podrá definir en atención a las necesidades o funcionalidades concretas que se pretenden satisfacer, sin cerrar el objeto del contrato a una solución única. En especial, se definirán de este modo en aquellos contratos en los que se estime que pueden incorporarse innovaciones tecnológicas, sociales o ambientales que mejoren la eficiencia y sostenibilidad de los bienes, obras o servicios que se contraten.
2. No podrá fraccionarse un contrato con la finalidad de disminuir la cuantía del mismo y eludir así los requisitos de publicidad o los relativos al procedimiento de adjudicación que correspondan.
3. Siempre que la naturaleza o el objeto del contrato lo permitan, deberá preverse la realización independiente de cada una de sus partes mediante su división en lotes, pudiéndose reservar lotes de conformidad con lo dispuesto en la disposición adicional cuarta. No obstante lo anterior, el órgano de contratación podrá no dividir en lotes el objeto del contrato cuando existan motivos válidos, que deberán justificarse debidamente en el expediente, salvo en los casos de contratos de concesión de obras.

El artículo 103, sobre Procedencia y límites, en lo relativo a la revisión de precios, se recoge lo siguiente:

1. Los precios de los contratos del sector público solo podrán ser objeto de revisión periódica y predeterminada en los términos establecidos en este Capítulo. Salvo en los contratos no sujetos a regulación armonizada a los que se refiere el apartado 2 del artículo 19, no cabrá la revisión periódica no predeterminada o no periódica de los precios de los contratos. Se entenderá por precio cualquier retribución o contraprestación económica del contrato, bien sean abonadas por la Administración o por los usuarios.
2. Previa justificación en el expediente y de conformidad con lo previsto en el Real Decreto al que se refieren los artículos 4 y 5 de la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, la revisión periódica y predeterminada de precios solo se podrá llevar a cabo en los contratos de obra, en los contratos de suministros de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones



Públicas, en los contratos de suministro de energía y en aquellos otros contratos en los que el período de recuperación de la inversión sea igual o superior a cinco años. Dicho período se calculará conforme a lo dispuesto en el Real Decreto anteriormente citado. No se considerarán revisables en ningún caso los costes asociados a las amortizaciones, los costes financieros, los gastos generales o de estructura ni el beneficio industrial. Los costes de mano de obra de los contratos distintos de los de obra, suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, se revisarán cuando el período de recuperación de la inversión sea igual o superior a cinco años y la intensidad en el uso del factor trabajo sea considerada significativa, de acuerdo con los supuestos y límites establecidos en el Real Decreto.

3. En los supuestos en que proceda, el órgano de contratación podrá establecer el derecho a revisión periódica y predeterminada de precios y fijará la fórmula de revisión que deba aplicarse, atendiendo a la naturaleza de cada contrato y la estructura y evolución de los costes de las prestaciones del mismo.
4. El pliego de cláusulas administrativas particulares deberá detallar, en tales casos, la fórmula de revisión aplicable, que será invariable durante la vigencia del contrato y determinará la revisión de precios en cada fecha respecto a la fecha de formalización del contrato, siempre que la formalización se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la formalización se produce con posterioridad.
5. Salvo en los contratos de suministro de energía, cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

Artículo 104. Revisión en casos de demora en la ejecución.

Cuando la cláusula de revisión se aplique sobre períodos de tiempo en los que el contratista hubiese incurrido en mora y sin perjuicio de las penalidades que fueren procedentes, los índices de precios que habrán de ser tenidos en cuenta serán aquellos que hubiesen correspondido a las fechas establecidas en el contrato para la realización de la prestación en plazo, salvo que los correspondientes al período real de ejecución produzcan un coeficiente inferior, en cuyo caso se aplicarán estos últimos.

Artículo 116. Expediente de contratación: iniciación y contenido.

1. La celebración de contratos por parte de las Administraciones Públicas requerirá la previa tramitación del correspondiente expediente, que se iniciará por el órgano de contratación motivando la necesidad del contrato en los términos previstos en el artículo 28 de esta Ley y que deberá ser publicado en el perfil de contratante.
2. El expediente deberá referirse a la totalidad del objeto del contrato, sin perjuicio de lo previsto en el apartado 7 del artículo 99 para los contratos adjudicados por lotes.
3. Al expediente se incorporarán el pliego de cláusulas administrativas particulares y el de prescripciones técnicas que hayan de regir el contrato. (...).
4. En el expediente se justificará adecuadamente:
 - a) La elección del procedimiento de licitación.
 - b) La clasificación que se exija a los participantes.

- c) Los criterios de solvencia técnica o profesional, y económica y financiera, y los criterios que se tendrán en consideración para adjudicar el contrato, así como las condiciones especiales de ejecución del mismo.
 - d) El valor estimado del contrato con una indicación de todos los conceptos que lo integran, incluyendo siempre los costes laborales si existiesen.
 - e) La necesidad de la Administración a la que se pretende dar satisfacción mediante la contratación de las prestaciones correspondientes; y su relación con el objeto del contrato, que deberá ser directa, clara y proporcional.
 - f) En los contratos de servicios, el informe de insuficiencia de medios.
 - g) La decisión de no dividir en lotes el objeto del contrato, en su caso.
5. Si la financiación del contrato ha de realizarse con aportaciones de distinta procedencia, aunque se trate de órganos de una misma Administración pública, se tramitará un solo expediente por el órgano de contratación al que corresponda la adjudicación del contrato, debiendo acreditarse en aquel la plena disponibilidad de todas las aportaciones y determinarse el orden de su abono, con inclusión de una garantía para su efectividad.

Artículo 117. Aprobación del expediente.

1. Completado el expediente de contratación, se dictará resolución motivada por el órgano de contratación aprobando el mismo y disponiendo la apertura del procedimiento de adjudicación. Dicha resolución implicará también la aprobación del gasto (...)
2. Los expedientes de contratación podrán ultimarse incluso con la adjudicación y formalización del correspondiente contrato, aun cuando su ejecución, ya se realice en una o en varias anualidades, deba iniciarse en el ejercicio siguiente. A estos efectos podrán comprometerse créditos con las limitaciones que se determinen en las normas presupuestarias de las distintas Administraciones públicas sujetas a esta Ley.

Artículo 122. Pliegos de cláusulas administrativas particulares.

1. Los pliegos de cláusulas administrativas particulares deberán aprobarse previamente a la autorización del gasto o conjuntamente con ella, y siempre antes de la licitación del contrato, o de no existir esta, antes de su adjudicación, y solo podrán ser modificados con posterioridad por error material, de hecho o aritmético. En otro caso, la modificación del pliego conllevará la retroacción de actuaciones.
2. En los pliegos de cláusulas administrativas particulares se incluirán los criterios de solvencia y adjudicación del contrato; las consideraciones sociales, laborales y ambientales que como criterios de solvencia, de adjudicación o como condiciones especiales de ejecución se establezcan; (...)
3. Los pliegos de cláusulas administrativas particulares podrán establecer penalidades, conforme a lo prevenido en el apartado 1 del artículo 192, para los casos de incumplimiento o de cumplimiento defectuoso de la prestación que afecten a características de la misma, en especial cuando se hayan tenido en cuenta para definir los criterios de adjudicación, (...)
4. Los contratos se ajustarán al contenido de los pliegos de cláusulas administrativas particulares, cuyas cláusulas se consideran parte integrante de los mismos.
5. La aprobación de los pliegos de cláusulas administrativas particulares corresponderá al órgano de contratación, que podrá, asimismo, aprobar modelos de pliegos particulares para determinadas categorías de contratos de naturaleza análoga.



6. La Junta Consultiva de Contratación Pública del Estado deberá informar con carácter previo todos los pliegos de cláusulas administrativas particulares en que se proponga la inclusión de estipulaciones contrarias a los correspondientes pliegos generales.
7. En la Administración General del Estado, sus Organismos Autónomos, Entidades Gestoras y Servicios Comunes de la Seguridad Social y demás Administraciones Públicas integrantes del sector público estatal, la aprobación de los pliegos y de los modelos requerirá el informe previo del Servicio Jurídico respectivo. Este informe no será necesario cuando el pliego de cláusulas administrativas particulares se ajuste a un modelo de pliego que haya sido previamente objeto de este informe.

Artículo 123. Pliegos de prescripciones técnicas generales.

Previo informe de la Junta Consultiva de Contratación Pública del Estado, el Consejo de Ministros, a propuesta del Ministro correspondiente, podrá establecer los pliegos de prescripciones técnicas generales a que hayan de ajustarse la Administración General del Estado, sus Organismos Autónomos, Entidades Gestoras y Servicios Comunes de la Seguridad Social y demás entidades que gocen de la condición de Administraciones Públicas integrantes del sector público estatal.

Artículo 231. Proyecto de obras.

1. En los términos previstos en esta Ley, la adjudicación de un contrato de obras requerirá la previa elaboración, supervisión, aprobación y replanteo del correspondiente proyecto que definirá con precisión el objeto del contrato. La aprobación del proyecto corresponderá al órgano de contratación salvo que tal competencia esté específicamente atribuida a otro órgano por una norma jurídica.
2. En el supuesto de adjudicación conjunta de proyecto y obra, la ejecución de esta quedará condicionada a la supervisión, aprobación y replanteo del proyecto por el órgano de contratación.

Artículo 233. Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración.

1. Los proyectos de obras deberán comprender, al menos:
 - a) Una memoria en la que se describa el objeto de las obras, que recogerá los antecedentes y situación previa a las mismas, las necesidades a satisfacer y la justificación de la solución adoptada, detallándose los factores de todo orden a tener en cuenta.
 - b) Los planos de conjunto y de detalle necesarios para que la obra quede perfectamente definida, así como los que delimiten la ocupación de terrenos y la restitución de servidumbres y demás derechos reales, en su caso, y servicios afectados por su ejecución.
 - c) El pliego de prescripciones técnicas particulares, donde se hará la descripción de las obras y se regulará su ejecución, con expresión de la forma en que esta se llevará a cabo, las obligaciones de orden técnico que correspondan al contratista, y la manera en que se llevará a cabo la medición de las unidades ejecutadas y el control de calidad de los materiales empleados y del proceso de ejecución.
 - d) Un presupuesto, integrado o no por varios parciales, con expresión de los precios unitarios y de los descompuestos, en su caso, estado de mediciones y los detalles precisos para su valoración. El presupuesto se ordenará por obras elementales, en los términos que reglamentariamente se establezcan.

- e) Un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.
 - f) Las referencias de todo tipo en que se fundamentará el replanteo de la obra.
 - g) El estudio de seguridad y salud o, en su caso, el estudio básico de seguridad y salud, en los términos previstos en las normas de seguridad y salud en las obras.
 - h) Cuanta documentación venga prevista en normas de carácter legal o reglamentario.
2. No obstante, para los proyectos de obras de primer establecimiento, reforma o gran reparación inferiores a 500.000 euros de presupuesto base de licitación, IVA excluido, y para los restantes proyectos enumerados en el artículo anterior, se podrá simplificar, refundir o incluso suprimir, alguno o algunos de los documentos anteriores en la forma que en las normas de desarrollo de esta Ley se determine, siempre que la documentación resultante sea suficiente para definir, valorar y ejecutar las obras que comprenda. No obstante, solo podrá prescindirse de la documentación indicada en la letra g) del apartado anterior en los casos en que así esté previsto en la normativa específica que la regula.
3. Salvo que ello resulte incompatible con la naturaleza de la obra, el proyecto deberá incluir un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que esta se va a ejecutar, así como los informes y estudios previos necesarios para la mejor determinación del objeto del contrato.
4. Cuando la elaboración del proyecto haya sido contratada íntegramente por la Administración, el autor o autores del mismo incurrirán en responsabilidad en los términos establecidos en esta Ley. En el supuesto de que la prestación se llevara a cabo en colaboración con la Administración y bajo su supervisión, las responsabilidades se limitarán al ámbito de la colaboración.
Cuando el proyecto incluyera un estudio geotécnico y el mismo no hubiera previsto determinadas circunstancias que supongan un incremento en más del 10 por ciento del precio inicial del contrato en ejecución, al autor o autores del mismo les será exigible la indemnización que establece el artículo 315, si bien el porcentaje del 20 por ciento que este indica en su apartado 1 deberá sustituirse, a estos efectos, por el 10 por ciento.
5. Los proyectos deberán sujetarse a las instrucciones técnicas que sean de obligado cumplimiento.
6. Cuando las obras sean objeto de explotación por la Administración Pública el proyecto deberá ir acompañado del valor actual neto de las inversiones, costes e ingresos a obtener por la Administración que vaya a explotar la obra.

Artículo 236. Replanteo del proyecto.

1. Aprobado el proyecto y previamente a la aprobación del expediente de contratación de la obra, se procederá a efectuar el replanteo del mismo, el cual consistirá en comprobar la realidad geométrica de la misma y la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución. Asimismo se deberán comprobar cuantos supuestos figuren en el proyecto elaborado y sean básicos para el contrato a celebrar.
2. En la tramitación de los expedientes de contratación referentes a obras de infraestructuras hidráulicas, de transporte y de carreteras, se dispensará del requisito previo de disponibilidad de los terrenos, si bien no se podrá iniciar la ejecución de las obras en tanto no se haya formalizado la ocupación en virtud de la vigente Ley de Expropiación Forzosa.
3. En los casos de cesión de terrenos o locales por Entidades públicas, será suficiente para acreditar la disponibilidad de los terrenos, la aportación de los acuerdos de cesión y aceptación por los órganos competentes.
4. Una vez realizado el replanteo se incorporará el proyecto al expediente de contratación.



Artículo 238. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista.

1. Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que en interpretación técnica de este diere al contratista la Dirección facultativa de las obras.
2. Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.
3. Durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía el contratista es responsable de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse.

Recapitulando y aplicando a este proyecto. Este proyecto está sometido a la ley de Contratos del Sector Publico (Art.3.1.a), se trata de un contrato administrativo (Art. 25.a), un contrato de obra (Art.13.). Ha de contener el pliego de cláusulas administrativas particulares, así como el pliego de prescripciones técnicas particulares (Arts.122 y 124). El contrato se llevará a cabo a través de un expediente de contratación (Arts. 116 y 117) el cual se someterá a aprobación. Dicho expediente incluirá además de los pliegos nombrados anteriormente, el proyecto de obra (Art.231), con el contenido que se detalla en el Art.233, incluido es estudio geotécnico Art.107.3. Introducido en el expediente una vez realizado el replanteo (Art.236). La revisión de precios en su caso se realizará a través del Art.103. A la hora de ejecutar el proyecto se han de tener en cuenta las condiciones relativas a demoras (Art.104), así como aquellas relativas a responsabilidades del contratista (Art.238).

3.4. LEY 21/2013, DE 9 DE DICIEMBRE, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE PROYECTOS

1. Esta ley establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental, con el fin de promover un desarrollo sostenible, mediante:

- a. La integración de los aspectos medioambientales en la elaboración y en la adopción, aprobación o autorización de los planes, programas y proyectos;
- b. el análisis y la selección de las alternativas que resulten ambientalmente viables;
- c. el establecimiento de las medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente;
- d. el establecimiento de las medidas de vigilancia, seguimiento y sanción necesarias para cumplir con las finalidades de esta ley.

2. Asimismo, esta ley establece los principios que informarán el procedimiento de evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, así como el régimen de cooperación entre la Administración General del Estado y las comunidades autónomas a través de la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente.

Declara que deberán someterse a Evaluación de Impacto Ambiental: “los proyectos públicos y privados consistentes en la realización de las obras, instalaciones o de cualquier otra actividad comprendida en el anexo I”. El tipo de acondicionamiento que se proyecta para la DP-5001 y LU-P-2216 no está incluido en dicho anexo aunque se ha realizado igualmente un estudio de impacto ambiental.

3.5. LEY 31/1995 DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

La principal norma en cuestión de seguridad y salud laboral es la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales la cual se ve modificada ligeramente por diversos Reales Decretos y legislaciones relacionadas posteriormente sin que afecten a su núcleo central. Por otra parte, se ve complementada por las normativas que se nombran a continuación, de aplicación todas ellas en desarrollo de las obras a las cuales se refiere el presente proyecto:

- R.D. 485/1997 sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud
- R.D. 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997 sobre disposiciones mínimas relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbares.
- R.D. 488/1997 sobre disposiciones mínimas relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- R.D. 665/1997 sobre protección de riesgos relativos a la exposición de agentes cancerígenos.
- R.D. 773/1997 sobre utilización de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997 relativa a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 39/1997 sobre los servicios de prevención.
- R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 374/2001 relativa a la seguridad y salud en relación con los riesgos por agentes químicos durante el trabajo.
- R.D. 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 783/2001 sobre protección contra radiaciones ionizantes.
- R.D. 1311/2005 sobre protección de seguridad y salud de trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- R.D. 286/2006 sobre protección de seguridad y salud de trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición al ruido.

3.6. LEY 19/98 DE RESIDUOS

La Directiva Comunitaria 91/156/CEE, del Consejo, de 18 de marzo de 1991, por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, de 15 de julio de 1975, ha significado la asunción por la Unión Europea de la moderna concepción de la política de residuos, consistente en abandonar la clasificación en dos únicas modalidades (general y peligrosos) y establecer una norma común para todos ellos, qué podrá ser completada con una regulación específica para determinadas categorías de residuos.

Esta Ley tiene por objeto prevenir la producción de residuos, establecer el régimen jurídico de su producción y gestión y fomentar, por este orden, su reducción, su reutilización, reciclado y otras formas de valorización, así como regular los suelos contaminados, con la finalidad de proteger el medio ambiente y la salud de las personas.

El Gobierno podrá establecer normas para los diferentes tipos de residuos en las que se fijarán disposiciones particulares relativas a su producción o gestión.



3.7. LEY 19/2008 DE RESIDUOS DE GALICIA

La ley 19/2008, de 3 de noviembre, de Residuos de Galicia tiene como objeto en el marco de la normativa de la Unión Europea y de la legislación básica del Estado, prevenir la producción de residuos, establecer el régimen jurídico general de la producción y gestión de los residuos, fomentando, por este orden, su reducción, reutilización, reciclaje y otras formas de valorización, y la regulación de los suelos contaminados, en orden a proteger el medio ambiente y la salud humana.

3.8. RD 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición (en adelante RCD's). En él se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar, por esta orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización. En último caso, los residuos destinados a las operaciones de eliminación, recibirán un tratamiento idóneo, contribuyendo todas estas operaciones de gestión a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El ámbito de aplicación de este Real Decreto abarca todos los RCD's generados en las obras de construcción y demolición, con la excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se destinen a la reutilización, y de determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, los proyectos de ejecución de obras de construcción y/o demolición incluirán un estudio de gestión de RCD's, en el cual se reflejen la cantidad estimada de residuos que se generarán durante el desarrollo de los trabajos, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el proceso al que se destinarán los residuos, las medidas de separación, planos de las instalaciones, unas prescripciones sobre manejo y otras operaciones, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que formará parte del presupuesto del proyecto.

También en él se establecen los deberes de los poseedores de residuos (constructor, subcontratistas, trabajadores autónomos). Éstos tendrán que presentar a la propiedad un Plan de gestión de los RCD's, que habrá de ser aprobado por la Dirección Facultativa, y que, una vez aprobado, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

En dicho plan se concretará cómo se va a aplicar el estudio de gestión incluido en el proyecto, en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

3.9. LEY 37/2015 DE CARRETERAS

La Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras, establece la regulación de la planificación, proyección, construcción, conservación, financiación, uso y explotación de las carreteras españolas.

En el Artículo 2 se establecen los diferentes tipos de carreteras, entre ellas las carreteras convencionales, a las cuales pertenece la carretera objeto de este proyecto fin de carrera.

En el Capítulo III, en los artículos 28 a 32, se establecen las distintas zonas de dominio público, de servidumbre y de afección.

3.10. LEY 8/2013 DE ESTRADAS DE GALICIA

La Ley 8/2013, de 28 de junio de Estradas de Galicia, trata de regular los distintos aspectos del servicio viario, por medio de normas que responden tanto a las nuevas exigencias técnicas como a demandas actuales de los usuarios y a la realidad de las peculiaridades de la Comunidad Autónoma y a sus características de distribución de población. En esta ley se actualizan las definiciones de carreteras y se plantea una nueva clasificación y una nueva denominación de las mismas.

En cualquiera de los casos, al no ser la DP-5001 y LU-P-2216 una carretera de la red de interés general del estado, deberá adaptarse en temas de legislación a todo lo recogido en esta ley 8/2013 de Estradas de Galicia.

3.11. REGLAMENTO GENERAL DE CARRETERAS

La ley 25/88, de 29 de Julio, establece en su disposición final que el Gobierno, a propuesta del Ministro de Obras públicas, Transporte y Medio Ambiente, aprobará el reglamento general para su ejecución y desarrollo de dicha ley. Es por eso que, para dar cumplimiento a este mandato legal, surge el RD 1812/94, mediante el cual se aprueba el Reglamento General de Carreteras, con una estructura similar a la de la Ley 25/88, aunque compuesta por títulos, y que incluye los correspondientes preceptos de dicha ley seguidos de las respectivas normas reglamentarias de ejecución, lográndose de esta manera una regulación completa de la materia.

3.12. INSTRUCCIÓN 3.1 IC - TRAZADO

La instrucción 3.1 IC – TRAZADO es aprobada en la Orden de 19 de febrero de 2016, en sustitución de la IC 3.1 del 27 de Diciembre de 1999.

En esta Norma se contemplan todas las especificaciones básicas para el estudio o proyecto de un trazado de carreteras. Se recogen en sus diferentes capítulos y apartados las condiciones relativas a planta, alzado y a la sección transversal, y los criterios generales que deben observarse para conseguir la adecuada coordinación entre todas ellas. Se recogen también criterios para su aplicación a secciones transversales especiales y nudos, lo cual no es nuestro caso. Debe cumplirse en todo caso unas condiciones adecuadas de funcionalidad, seguridad y comodidad de la circulación compatibles con consideraciones económicas y ambientales.

Esta instrucción es de aplicación a todas las carreteras de nuevo trazado, con las peculiaridades derivadas de su función y tipo, las cuales se recogen en los sucesivos capítulos de la misma. Por tanto, al ser nuestro caso un acondicionamiento de una carretera existente, dicha instrucción no es de obligado cumplimiento, aunque se ha tenido en cuenta como referencia.

3.13. NORMA 5.2-IC. DRENAJE SUPERFICIAL (ORDEN FOM/298/2016 DE 15 DE FEBRERO)

Por Orden de 14 de mayo de 1990, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, se aprobó la norma 5.2-IC Drenaje Superficial, de la Instrucción de Carreteras.



Desde entonces se han producido importantes avances en el campo de la hidrología, y del cálculo hidráulico, debidos a la aplicación de las nuevas tecnologías.

Por otra parte ha habido importantes cambios normativos en materia de aguas, por la implantación de diferentes directivas comunitarias, que han dado lugar a la introducción de nuevos conceptos que es necesario considerar en la normativa de carreteras.

Asimismo, el aumento de la sensibilidad social respecto a las cuestiones medioambientales aconseja la introducción de nuevas herramientas para contribuir a la mejora de la gestión de las aguas de escorrentía.

Por último, la propia evolución de la Red de Carreteras del Estado, la experiencia acumulada y los cambios normativos en el campo de los materiales, el trazado, la geotecnia, los firmes, las estructuras o el balizamiento, hace necesaria una actualización de la normativa sobre Drenaje Superficial.

3.14. INSTRUCCIÓN 6.1 IC – SECCIONES DE FIRMES

La Instrucción 6.1 IC – FIRMES fue aprobada por la orden FOM/3460/2003 de 28 de Noviembre, derogando las anteriores Instrucciones 6.1 y 2 – IC SECCIONES DE FIRMES aprobadas en la orden de 23 de Mayo de 1989.

El objeto de esta Norma es el establecimiento de los criterios básicos que deben ser considerados en el proyecto de los firmes de carreteras de nueva construcción. Esta instrucción nos presenta una metodología de proyecto acompañada de un catálogo de secciones contrastadas por la experiencia y comprobadas por métodos analíticos.

A la hora de definir y calcular el firme aplicable a la carretera objeto de este proyecto, debemos regirnos por esta instrucción, seleccionando el mismo en función de nuestra categoría de tráfico pesado y la explanada considerada.

3.15. INSTRUCCIÓN 8.1 IC – SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La instrucción 8.1 IC – SEÑALIZACIÓN VERTICAL es aprobada en la orden de 28 de diciembre de 1999. Su contenido se refiere a la señalización vertical de carreteras, no estando incluida la señalización de obras. La señalización vertical de carreteras comprende un conjunto de elementos destinados a informar y ordenar la circulación por las mismas.

Por tanto, debemos acogernos a ella con el fin de establecer toda la señalización necesaria (tipología, color, distancias de colocación a puntos singulares, etc.) con el fin de tener una marcha segura sobre nuestra carretera proyectada.

3.16. INSTRUCCIÓN 8.2 IC – MARCAS VIALES

La Instrucción 8.2 IC – MARCAS VIALES, fue aprobada mediante la orden de 16 de Julio de 1987.

La Señalización horizontal de las vías públicas constituye, junto a la señalización vertical, una importante ayuda para los usuarios de las mismas, contribuyendo a mejorar la circulación y a balizar la vía,

facilitando su compresibilidad por parte de los usuarios. La ordenación de la circulación que ambas señalizaciones pretenden debe coordinarse no sólo entre sí, sino también con otros elementos de la vía, trazado, entorno, etc.... que influyen decisivamente en la seguridad y comodidad de la circulación y, por tanto, en la correcta explotación de la vía.

Con todo esto, debemos cumplir con los parámetros recogidos en esta instrucción con el fin de que la circulación por nuestra carretera sea lo suficientemente segura para sus potenciales usuarios.

3.17. INSTRUCCIÓN 8.3 IC – SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

La instrucción 8.3-IC – SEÑALIZACIÓN DE OBRAS, fue aprobada mediante la orden de 31 de agosto de 1987 en la que se desarrollan las medidas a adoptar para ejecutar la señalización de las obras que se realicen en carreteras y que de alguna forma dificulten la circulación de los vehículos por ellas.

Por tanto, dado que para la realización del acondicionamiento de la DP-5001 y LU-P-2216 es imprescindible la ocupación parcial de la vía, deberemos ceñirnos a las condiciones marcadas por dicha instrucción y así disponer una adecuada señalización de obra.

3.18. OTRAS NORMATIVAS Y RECOMENDACIONES

Bajo este epígrafe se recogen otras recomendaciones necesarias para la redacción de este proyecto.

El diseño del drenaje subterráneo de nuestra carretera se ha hecho siguiendo las directrices establecidas en la OC 17/2003 “Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera” del Ministerio de Fomento.

De igual forma, son de obligado cumplimiento:

- La Instrucción española del Hormigón – EHE 08.
- La Instrucción española referente al acero estructural, reflejada en el CTE.
- Instrucción para la recepción de cementos, RC 08, aprobada según R.D. 956/2008, de 6 de junio, que sustituye a la RC-03, actualmente vigente, y aprobada por Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre.

4. CONSIDERACIONES URBANÍSTICAS Y DE PLANEAMIENTO

Debemos tener en cuenta también los planeamientos urbanísticos de los ayuntamientos por los que discurre nuestra actuación, en este caso los municipios de Monfero y Xermade, con el fin de que no se ocupen suelos reservados para otros usos o bien que, por sus características especiales, tengan o estén catalogados con una especial protección.

Por lo tanto, se debe revisar el planeamiento urbanístico de ambos ayuntamientos.

- Plan General de Ordenación Municipal (PGOM) del Ayuntamiento de Xermade.
- Normas subsidiarias del Ayuntamiento de Monfero.



Una vez revisados ambos P.G.O.M - NORMAS SUBSIDIARIAS, vemos que los terrenos por los que discurre nuestra traza no están catalogados con una protección especial ni están reservados para usos futuros no compatibles con nuestra actuación.

Por lo tanto, deberemos modificar el planeamiento para adaptarlo a las nuevas circunstancias, añadiéndole el espacio reservado para el viario de la nueva carretera proyectada en este proyecto.



ANEJO N°4: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. CARTOGRAFÍA

3. TRATAMIENTO DIGITAL DE LA TOPOGRAFÍA

4. CARTOGRAFÍA BASE

5. ESTUDIO DE LAS ESCALAS UTILIZADAS.....

1

1

1

1

1



1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es señalar las fuentes cartográficas empleadas, así como exponer la información contenida en el presente proyecto que permite realizar el replanteo de la actuación.

Dado que el Proyecto de Fin de Carrera tiene un carácter académico, no se han realizado los trabajos topográficos de campo que necesitaría un proyecto real. Por esta razón, se han considerado como aceptables los datos que proporciona la cartografía de que se dispone.

2. CARTOGRAFÍA

La cartografía utilizada para la redacción del presente proyecto es la siguiente.

Para la aproximación inicial:

- Mapa topográfico provincial del IGN, a escala 1/200.000
- Mapa topográfico del IGN, a escala 1/25.000 (hoja 22)
- Mapa topográfico del IGN, a escala 1/25.000 (hoja 46)

Para la definición definitiva de las obras:

- Cartografía digitalizada a escala 1/5.000, facilitada por la Escuela de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña.

Para el estudio de expropiaciones:

- Cartografía digitalizada a escala 1/5.000, facilitada por la Escuela de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña.
- Cartografía digital y datos catastrales de la sede electrónica de la Dirección General del Catastro, Ministerio de Hacienda.

Para el estudio geológico:

- Mapa geológico de España del IGME, a escala 1/50.000 (hojas 22 y 46)

Para el estudio geotécnico:

- Mapa geotécnico general, a escala 1/200.000 (hoja 1 (A Coruña) y hoja 8 (Lugo))

Para el estudio de posibles canteras y vertederos:

- Mapa de rocas industriales a escala 1/200.000 (hoja 1 (A Coruña) y hoja 8 (Lugo))

Para la actualización de la cartografía:

- Google Maps
- Visitas de campo

Toda la cartografía se encuentra referenciada en el sistema de coordenadas U.T.M.

3. TRATAMIENTO DIGITAL DE LA TOPOGRAFÍA

Dado el carácter académico del presente Proyecto Fin de Carrera, no se ha realizado la comprobación de la cartografía disponible a partir de un vértice geodésico, labor a desarrollar en el caso de un proyecto real.

Para la definición del proyecto se han empleado los siguientes programas informáticos:

- ISTRAM/ISPOL
- AutoCAD 2018 de la empresa Autodesk

4. CARTOGRAFÍA BASE

En los planos se presentará una reproducción de la serie de hojas cartográficas resultantes de las operaciones anteriormente descritas, donde podemos ver la planta de la carretera actual.

Los parámetros geométricos del trazado se han obtenido del mejor ajuste posible con la cartografía disponible. Se es consciente de la imprecisión del método, pero al tratarse de un proyecto académico, la precisión es suficientemente representativa. En un proyecto real se deberían obtener por levantamiento topográfico, vuelos o cualquier otro método suficientemente preciso. El alzado se ha supuesto que se adapta a la topografía en la medida de lo posible pues se carece por completo de estos datos.

5. ESTUDIO DE LAS ESCALAS UTILIZADAS

Las distintas escalas utilizadas en el presente proyecto son:

- ESCALAS 1:35000

Esta escala se ha utilizado desde un primer momento para tantear las posibles alternativas de trazado, localizando los puntos conflictivos a evitar, y en definitiva para tener una visión general de la zona de proyecto.

- ESCALA 1:5000

En esta escala es en la que se han obtenido los planos de la zona por lo que muchos de los planos derivan de ésta.

- ESCALA 1:2.000

En esta escala se podrán ver las bases de replanteo, el trazado geométrico en planta, el perfil longitudinal del tronco (eje horizontal), la planta general del drenaje, la planta de la



señalización, balizamiento y defensa, la planta de integración ambiental y los planos de expropiación.

- ESCALA 1:1.000.

En esta escala se ha representado el perfil longitudinal del tronco (eje vertical).

- ESCALA 1:500.

En esta escala se ha representado el perfil longitudinal de los accesos (eje horizontal), los perfiles transversales y la planta de las estructuras.

- ESCALA 1:250

En esta escala se ha representado el perfil longitudinal de los accesos (eje vertical) y la definición geométrica de las O.D.T.

- ESCALA 1:200

En esta escala se ha representado la definición geométrica de las O.D.T. y el alzado de las estructuras.

- ESCALA 1:100

En esta escala se ha representado en detalle de las estructuras.

- ESCALA 1:50

En esta escala se ha representado las secciones tipo de la carretera.

- ESCALA 1:25

En esta escala se han representado las secciones tipo de la carretera y los detalles de drenaje.



ANEJO N°5: GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y ANÁLISIS SÍSMICO



ÍNDICE

GEOLOGÍA

1. OBJETO	1
2. INTRODUCCIÓN	1
3. ESTRATIGRAFÍA.....	2
3.1. PRECÁMBRICO SERIE OLLO DE SAPO	2
3.2. ORDOVÍCICO.....	2
4. PETROLOGÍA.....	2
4.1. ROCAS METAMÓRFICAS.....	2
4.2. ROCAS PLUTÓNICAS	2
4.3. METAMORFISMO	3
5. TECTÓNICA	3
5.1. MACROESTRUCTURAS.....	3
6. HISTORIA GEOLÓGICA	3
7. GEOLOGÍA ECONÓMICA.....	4
7.1. MINERÍA	4
7.2. CANTERAS.....	4
7.3. HIDROGEOLOGÍA.....	4
8. CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA	4

GEOTECNIA

1. INTRODUCCIÓN	7
2. GEOTECNIA GENERAL.....	7
3. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.....	7
3.1. CALICATAS	7
3.2. SONDEOS.....	7
4. DESMONTES	8
5. TERRAPLENES	8
6. EXPLANADA	8
8. CARTOGRAFÍA GEOTÉCNICA	8

ANÁLISIS SÍSMICO

1. OBJETO	11
2. APLICACIÓN DE LA NORMA	11
2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN	11
2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES.....	11
3. INFORMACIÓN SÍSMICA.....	11
3.1. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA	11
4. CONCLUSIONES.....	12

GEOLOGÍA

1. OBJETO

El presente anejo tiene como finalidad definir el marco geológico de la zona de actuación. Así, se definen las principales características geológicas que tengan influencia en el proyecto de la carretera a través de la información facilitada en el Mapa Geológico a escala 1:50000 del IGME, haciendo al mismo tiempo referencia al contexto geológico de toda Galicia.

2. INTRODUCCIÓN

La zona de estudio se localiza en las hojas nº 22 y 46, Puentedeume y Guitiriz respectivamente, publicadas por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), a escala 1:50.000. Éstas se han situado en la zona noroeste de la Península Ibérica.

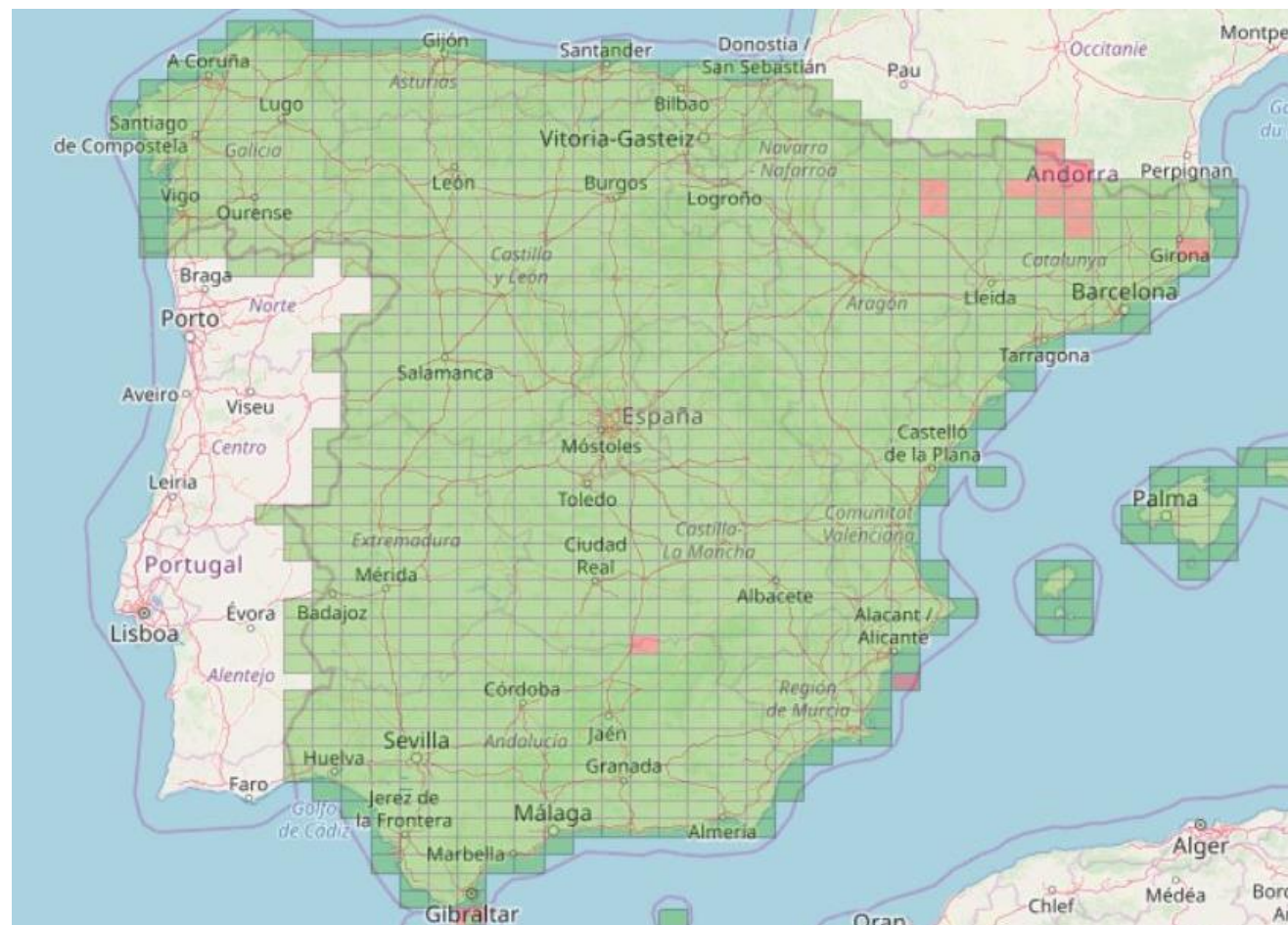


Imagen 1. Mapa de distribución de hojas. Escala 1:4500000

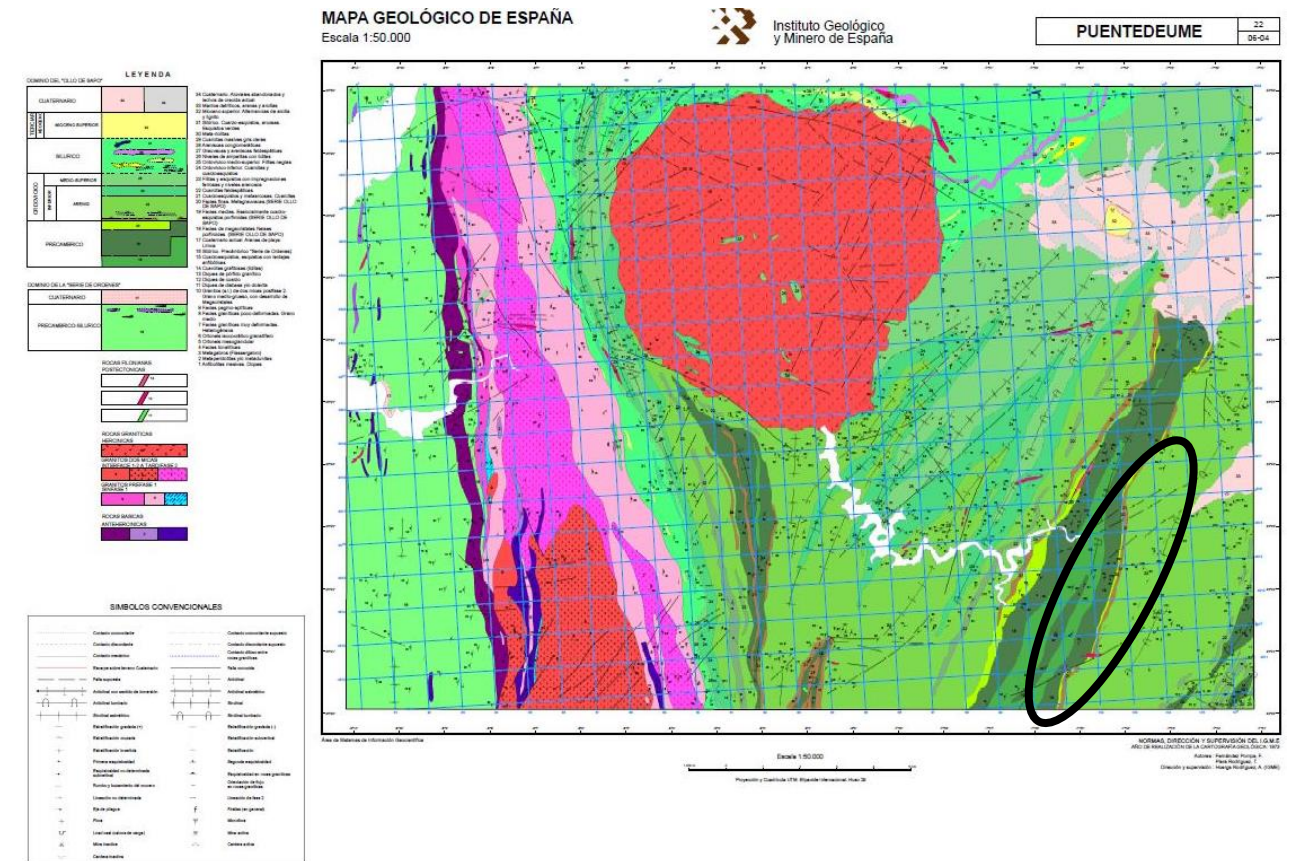


Imagen 2. Hoja de Puentedeume.

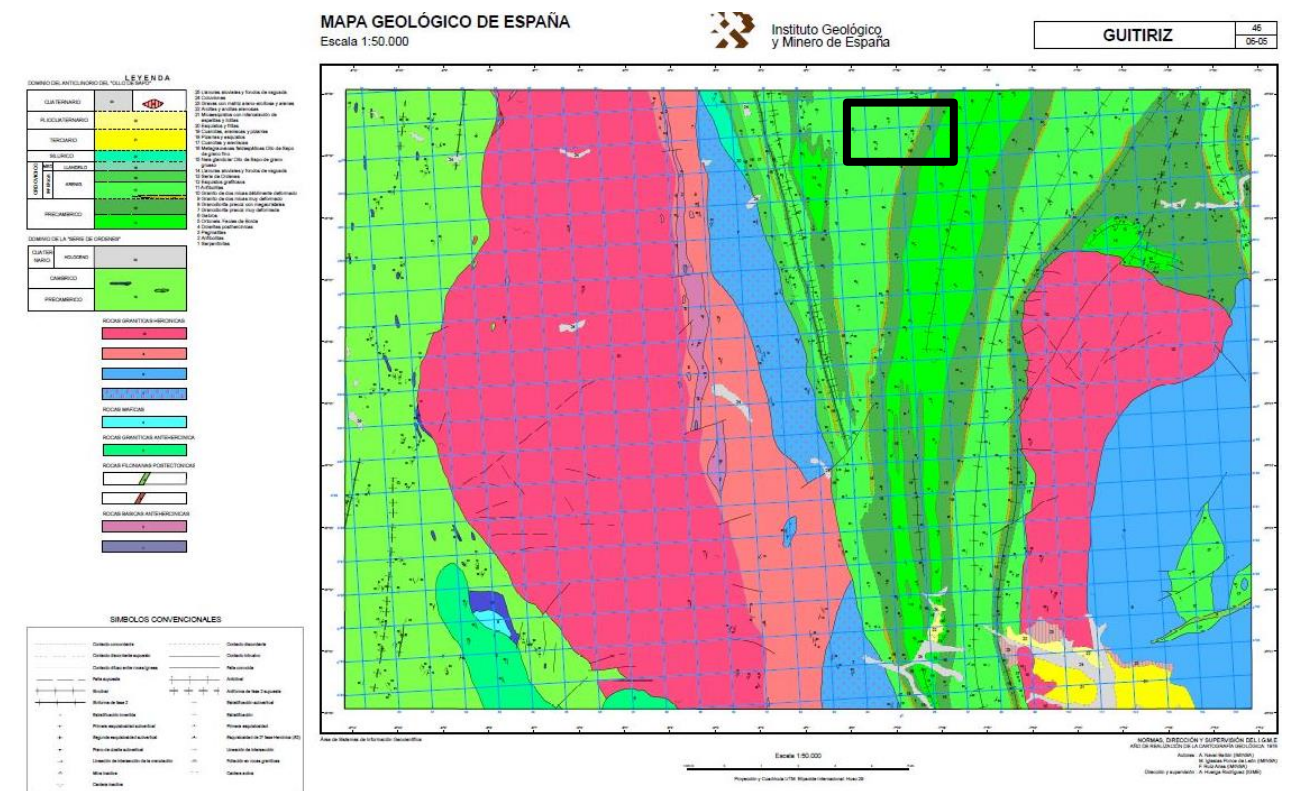


Imagen 3. Hoja de Guitiriz.

3. ESTRATIGRAFÍA

A continuación se describen los minerales que se han incluido dentro de las unidades cronoestratigráficas. En la zona en la que se desarrolla nuestro estudio, se considera un dominio principal denominado Serie Ollo de Sapo.

Por no haberse encontrado niveles fosilíferos, no es posible ni determinar la edad, origen y medio de deposición de las distintas formaciones ni establecer correlaciones.

3.1. PRECÁMBRICO SERIE OLLO DE SAPO

Se han establecido tres grupos en atención a su aspecto textural y a los componentes mineralógicos, cuya separación resulta a veces muy difícil de realizar ya que existen contactos difusos y progresivos entre ellos. Éstos son:

- a) Facies gruesas Ollo de Sapo con megacristales. Neises profiroides.

Petrográficamente se les puede definir como rocas gneisocoporfiroides, en las que los cristales de cuarzo y/o plagioclasa destacan en una matriz gnéisica a esquistosa.

- b) Facies medias Ollo de Sapo de grano medio. Esencialmente esquistos a neises, plagioclásicos. Esquistos porfiroides.

Este conjunto forma la mayor parte del afloramiento de la serie Ollo de Sapo s.s. en la Hoja. Su diferencia fundamental respecto del grupo anterior es la no aparición de megacristales. Los constituyen esquistos o neises, plagioclásicos o porfiroides, destacándose cristales azuladosvioláceos de cuarzo.

Suelen formar las zonas intermedias en las manchas cartografiadas, efectuándose contactos directos incluso con las series paleozoicas en aquellos puntos en que faltan las facies finas realizándose a través de franjas de cuarzoesquistos, cuarcitas, o bien incluso directamente con las filitas

- c) Facies finas Ollo de Sapo de grano fino. Metagrauvacas.

Sus afloramientos se sitúan preferentemente en los flancos de la mancha de la Serie Ollo de Sapo de la zona de estudio, donde llega a alcanzar unos 150-300 m de extensión. En la mancha de los alrededores de Momán, estas facies finas aparecen interdentadas con las facies medias, siendo prácticamente imposible cartografiarlas.

A simple vista se trata de metareniscas feldespáticas de pronunciado color verdoso, de composición trivial, siendo posible diferenciar una matriz como en las otras rocas anteriores, constituidas por elementos micáceos principalmente y pequeños cristales (2-4 mm) de feldespato y cuarzo.

Sus afloramientos no son muy continuos, experimentando cambios notables en su espesor, llegando incluso a desaparecer. El paso a las filitas se realiza normalmente por medio de franjas de unos 20-30 m, en el que son frecuentes las intercalaciones de unos niveles en otros.

3.2 ORDOVÍCICO

En contacto directo con la serie Ollo de Sapo s.s aparecen series eminentemente pelíticas constituidas fundamentalmente por filitas, en cuyo muro se sitúan cuarzoesquistos, metaarcosas o bien cuarcitas, que se suelen apoyar bien sobre las facies finas de Ollo de Sapo o sobre las facies medias. Generalmente aparecen

ligados a los materiales detríticos basales. Todo ello puede interpretarse como área de posible emersión pre-ordovícicos.

Aunque la unidad estratigráfica del Ordovícico comienza por facies detríticas basales y culmina con las filitas del Ordovícico Medio- Superior, ésta última serie está ausente en el terreno que estudiamos. Se procede entonces a describir la única fase del Ordovícico que aparece cartografiada en la zona en cuestión, denominada Ordovícico Inferior.

Ordovícico inferior. Arenig.

De muro a techo la sucesión tipo es la siguiente: cuarcita feldespática o bien cuarzoesquistos feldespáticos, según espesor de 0-15 m. La roca de grano fino guarda perfectamente las estructuras sedimentarias, siendo posible identificar inequívocamente el muro de los estratos, bien por estratificación cruzada o por huellas de carga algo deformadas. Se trata de cuarcitas blancas, compactas, desarrolladas lenticularmente.

Suprayacentes quedan filitas negras en un espesor estimado de unos 700 m con intercalaciones de cuarcitas en lenticiones de 0,5 a 30 m. Dichas filitas van desde pizarras filíticas a esquistos filíticos.

4. PETROLOGÍA

4.1 ROCAS METAMÓRFICAS

- a) Dominio Ollo de Sapo

Las facies finas presentan normalmente cuarzo, moscovita, clorita y plagioclasa como minerales esenciales, y turmalina, circón, esfena y feldespato potásico como accesorios.

Las facies medias se caracterizan por presentar la textura típica de esta formación con fenocristales de plagioclasa (albita) y de cuarzo con carácter precinemático a la exquistosidad desarrollada.

- b) Series paleozoicas. Ordovícico.

Dentro de este sistema aparecen bandas de grupos litológicos variables, que en concreto son cuarcitas y filitas.

Los diferentes grupos de cuarcitas presentan análogas características, siendo la composición más frecuente la de cuarzo, moscovita, feldespato potásico, plagioclasa, circón, apatito, epidota, clorita y opacos. Dominando el cuarzo que forma más del 60% del total de la roca Abunda la plagioclasa sobre el feldespato potásico y ambos deforman la esquistosidad.

4.2 ROCAS PLUTÓNICAS

En este apartado se diferencian dos grupos principales: rocas graníticas, (variando en edad y textura), y rocas básicas (normalmente metamorfizadas).

- a) Rocas graníticas



Abarcan gran superficie de la hoja, comprendiendo toda una serie de diferenciaciones graníticas agrupadas de acuerdo a criterios petrográficos y a las fases tectónicas hercínicas desarrolladas. Podemos encontrar:

- Rocas graníticas pre a sinfase 1: rocas graníticas cuyas características indican que se trata de ortorocas presumiblemente antehercínicas, si bien algunos grupos pudieran representar las facies juveniles hercínicas. Se ha verificado la existencia de dos tendencias generalizadas: una alcalina muy diferenciada (con granate) y otra calcoalcalina con diferenciaciones más básicas (facies tonalíticas).
- Rocas graníticas interfase 1-2 a tardifase 2: se incluyen en este grupo una amplia serie de dos micas de tendencia alcalina, que debió de estar ligada al metamorfismo regional existente a sus procesos anatéticos. Se caracterizan por la gran heterogeneidad del tamaño de los granos por pertenecer a cuerpos irregulares y presentar esquistosidades, así como por un ligero predominio de porcentaje de moscovita sobre la biotita.
- Rocas graníticas postfase: son rocas graníticas que presentan agragaods de cuarzo subredondeados y cristales de feldespato potásico, ubicadas en el macizo de Forgoselos. Por tanto no se entrará en mayor profundidad, pues no están ubicadas dentro del ámbito de estudio.

b) Rocas básicas antehercínicas

Podemos encontrar:

- Metabasitas
- Metaperidotitas
- Anfibolitas macizas y diques

4.3. METAMORFISMO

Se presenta el desarrollo de un metamorfismo regional al que se superpone en los entornos de las masas graníticas un metamorfismo de contacto.

El metamorfismo regional de la Hoja de Puente deume presenta un desarrollo progresivo dentro de los límites reducidos desde la facies de esquistos que ocupan el mayor desarrollo superficial al comienzo de las anfibolitas.

Se han establecido dos dominios de acuerdo con los caracteres litológicos, debido a las pequeñas diferencias existentes desde un punto de vista metamórfico.

Para el dominio oriental la sucesión de minerales índice es la siguiente: clorita-cloritoidebiotita- almandino-estaurolita-andalucita. La intensidad metamórfica progresa hacia el centro y sur de la hoja, apareciendo la estaurolita en una estrecha franja de dirección N-S.

En el dominio occidental existe un esquema metamórfico similar al anterior con la salvedad de que el cloritoide está ausente y existe constancia de aparición de albita y plagioclasa. El metamorfismo progresa de O a E apareciendo unas zonas de biotita en el nivel más somero, conservándose en pequeños espacios de clorita.

5. TECTÓNICA

Los grandes rasgos tectónicos que afectan a la Hoja de Puente deume y Guitiriz parecen haberse desarrollado en época Hercínica, si bien las estructuras de deformación no han sido descubiertas.

Ahora bien, si examinamos el comportamiento general se observarán evidentes anomalías de índole estratigráfica, tectónica y metamórfica. Las primeras se presentan al hallar rocas de edad precámbrica en contacto directo con materiales ordovícicos.

5.1 MACROESTRUCTURAS

Se pueden distinguir dentro del área ocupada por la actuación de la carretera DP-5001 y LU-P-2216 las siguientes macroestructuras:

- a) Anticlinorio de Momán de dirección NE-SO: está definido por los materiales ordovícicos y con los del Olla de Sapo s.s en el núcleo. Forma esta megaestructuras otras menores, definidas por pliegues de tipo cilíndrico, frecuentemente presentes en cuarcitas, siendo en conjunto pliegues asimétricos e incluso volcados de vergencia E e inmersión al N normalmente.
- b) Sinclinorio de Coucenaibeira- Rebugentos: definido por las filitas según dirección NE-SO subaralelo a la anterior. Engloba menores estructuras difícilmente expresables. Muestran inmersiones tanto al N como al S.
- c) Anticlinorio de As Pontes de García Rodríguez- Rebodocho: ocupado en su mayor parte or los materiales Olla de Sapo s.s Presenta la asimetría marcada, tratándose de una estructura volcada al E del flanco oriental invertido. Criterios de “inversión” se han observado en la estratificación cruzada, que presenta cuarcitas.

6. HISTORIA GEOLÓGICA

No se han encontrado huellas microtectónicas de discordancias tectónicas preordovícicas. La existencia de una laguna entre el Olla de Sapo y el Ordovícico, y el hecho de que éste último descanse mediante una serie detrítica molásica sobre el Precámbrico, hace pensar en la muy probable existencia de movimientos débiles de edad cadomiense y/o sárdica.

La falta de materiales de edad Cámbrica nos sitúa en período de emersión o bien de erosión, manifestado por la presencia de lechos detríticos muy ferruginosos al muro de las filitas ordovícicas.

Los contactos de las series Precámbricas (Olla de Sapo) con la ordovícicas (cuarcitas o filitas) son concordantes. De haber existido leve discordancia, debió ser borrada por los esfuerzos de la tectónica hercínica.

No se ha encontrado presencia de conglomerados basales de la “cuarcita armoricana”, por tanto se cree que los movimientos Sárdicos debieron tener poca importancia, si es que existieron.

La presencia de sedimentación continúa desde el Ordovícico interior (facies de cuarcitas) que nos sitúa en gran transgresión, con pequeñas inflexiones regresivas. Por tanto, no se cree que existan deformaciones intraordovícicas.



No se ha encontrado discordancia angular clara del Silúrico, con su substratum, por tanto se supone que, de existir, fue enmascarada posteriormente. Con el Silúrico acaba la sedimentación paleozoica, con signos evidentes de cierta acusada inestabilidad (pórfidos riolíticos o metariolitas).

El Terciario aparece depositado en régimen de medio lacustre-palustre, en cuencas tectónicas, por removilización de fracturas tardihercínicas que afectan a relieves residuales premiocénicos, seguramente de edad precretácica.

Finalmente existen probablemente movimientos eustáticos, en tiempo cuaternarios, que configuran la morfología actual.

7. GEOLOGÍA ECONÓMICA

7.1. MINERÍA

En cuanto a minería se refiere, la explotación a cielo abierto más importante presente en la zona ha sido la correspondiente a la cuenca terciaria lacustre de As Pontes, que ha permitido la extracción de lignitos. En ella las capas de carbón alternaban con la arcilla.

Por otra parte, existen indicios abandonados de minas de hierro. Se trata de óxidos en yacimientos sedimentarios y filonianos. Se sitúan preferentemente en los niveles de filitas. Son pequeñas corridas ligadas a lechos detríticos intercalados.

Finalmente, la posibilidad de algún elemento en las rocas básicas no ha sido constatada, si bien cabría la posibilidad de hacer algunos estudios determinativos.

7.2. CANTERAS

Existe gran cantidad de canteras, activas e inactivas. Su profusión en gran parte va ligada al desarrollo de la demanda local, así como a la gran variedad de grupo litológicos existentes. Tan sólo son tres los que se explotan con maquinaria moderna adecuada, siendo su utilización fundamental para firmes de carretera.

7.3. HIDROGEOLOGÍA

Hidrológicamente, la zona presenta buenas posibilidades al disponer de altas precipitaciones y de un relieve bastante gerarquizado, que resultan ser canales naturales, que en condiciones adecuadas permiten almacenar grandes cantidades de energía.


Exceptualmente se pueden hallar caudales aptos para pequeñas explotaciones en aquellas zonas en que se aumente la capacidad acuífera, bien por fenómenos tectónicos, diaclasas (en granitos fundamentalmente), o por la presencia de diques e incluso lentejas de cuarcitas masivas.

8. CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA

A continuación se adjunta la copia (sin escala) de la cartografía del ámbito del proyecto tomada del Mapa Geológico y Minero de España, concretamente de la hoja nº 22 denominada Hoja de Puentedeume y de la hoja nº46 denominada Hoja de Guitiriz.



MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA
Escala 1:50.000

 Instituto Geológico
y Minero de España

GUITIRIZ

48
06-05

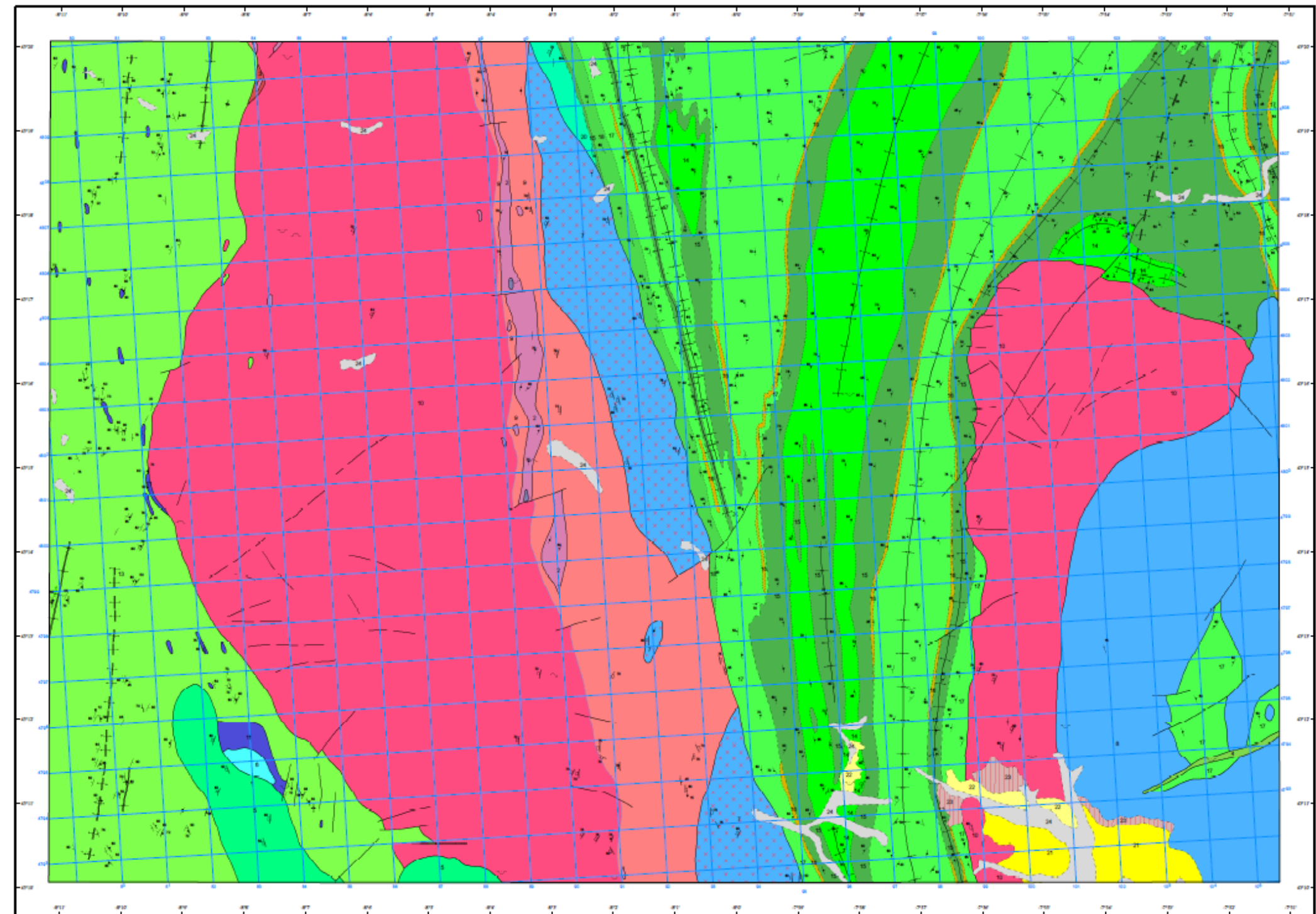
LEYENDA

DOMINIO DEL ANTICLINORIO DEL "OLLO DE Sapo"		
CUATERNARIO	24	
PLIOCENARIO	23	
TERCIARIO	22	
SILURICO	21	
ORDOVICIO	20	
PRÉCAMBRICO	19	
DOMINIO DE LA "SERIE DE ORDENES"		
CUATERNARIO	24	
CAMBRIANO	23	
PRÉCAMBRICO	19	

ROCAS GRANÍTICAS HERCÍNICAS	10	
ROCAS GRANÍTICAS ANTEHERCÍNICAS	9	
ROCAS GRANÍTICAS ANTEHERCÍNICAS	8	
ROCAS GRANÍTICAS ANTEHERCÍNICAS	7	
ROCAS GRANÍTICAS ANTEHERCÍNICAS	6	
ROCAS GRANÍTICAS ANTEHERCÍNICAS	5	
ROCAS GRANÍTICAS ANTEHERCÍNICAS	4	
ROCAS GRANÍTICAS ANTEHERCÍNICAS	3	
ROCAS GRANÍTICAS ANTEHERCÍNICAS	2	
ROCAS GRANÍTICAS ANTEHERCÍNICAS	1	

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

	Concordancia		Discordancia
	Falla		Intrusión
	Falla		Falla
	Falla		Falla
	Falla		Falla
	Falla		Falla
	Falla		Falla
	Falla		Falla
	Falla		Falla
	Falla		Falla



Escala 1:50.000
Proyección y Cuadrícula UTM, Elipsoide Internacional, Huso 29

NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E.
AÑO DE REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLOGICA: 1978
Autores: A. Naval Dabín (MINSO)
M. Iglesias Ponce de León (MINSO)
F. Ruiz Ariza (MINSO)
Dirección y supervisión: A. Huerga Rodríguez (IGME)

GEOTECNIA

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este apartado es la caracterización geotécnica de la zona de actuación. Para ello, se describirán y se analizarán las condiciones y características presentes en el terreno a lo largo del trazado.

Los objetivos básicos de este estudio son:

- Caracterización geotécnica de los diferentes materiales reconocidos.
- Análisis de la utilización de materiales para su empleo en obra.
- Inclinación de los taludes de los rellenos y desmontes.
- Estudio de la explanación y agresividad potencial de aguas y suelos.

2. GEOTECNIA GENERAL

Para el análisis de las características generales de la zona se recurre al empleo de los Mapas geotécnicos del IGME, concretamente a la Hoja 2-1 (1) de A Coruña y la Hoja 4-6 (44) de Lugo, a escala 1:200.000.

La zona pertenece a la región I, área II'. Se incluyen en ella el conjunto de terrenos procedentes de la alteración de las rocas del sustrato geológico, acumulado en los valles continentales y marinos. Por lo general predominan las litologías arenosas, entremezcladas con limos, arenas, gravas, cantos y lajas de muy diversos tamaño.

Su morfología es sensiblemente llana y sus materiales se consideran en general como semipermeables, con unas condiciones de drenaje aceptables que se ven normalmente muy disminuidas por la existencia de un nivel acuífero a escasa profundidad.

Sus características mecánicas oscilan entre favorables y aceptables en función, tanto de la litología como del anteriormente apuntado nivel acuífero y de los problemas que éste plantea.

3. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Para la realización de un estudio geotécnico es necesario efectuar una serie de prospecciones geotécnicas a lo largo del trazado, consistentes en la realización de calicatas y sondeos, con toma de muestras para la ejecución de ensayos. Debido a las limitaciones existentes por tratarse de un Proyecto Fin de Carrera, los resultados son inexistentes, pero sí se explica cómo se deberían llevar a cabo las exploraciones pertinentes.

3.1 CALICATAS

Las calicatas a realizar se pueden clasificar en:

- Calicatas en zonas de desmonte, con toma de muestras cada una de ellas y realización de diversos ensayos en orden a identificar los materiales para su empleo en terraplenes y clasificación de la explanada.
- Calicatas en zonas de terraplén, fundamentalmente para conocer el espesor de tierra vegetal existente y la profundidad de nivel freático en el terreno.

Sobre las muestras tomadas se deben de efectuar los siguientes ensayos:

- Descripción de las muestras.
- Humedad natural.
- Densidad aparente seca
- Límites de Atterberg.
- Granulometría.
- Compresión simple
- Próctor Modificado
- Índice C.B.R.
- Contenido en Materia orgánica.
- Contenido de sulfatos solubles.
- Clasificación según Casagrande.

3.2 SONDEOS

Los sondeos a realizar se pueden dividir en dos tipos:

- Sondeos en zonas de desmonte, complementarios de las calicatas en zonas de desmonte. Permiten identificar los materiales para su empleo en terraplenes y clasificación de la explanada.
- Sondeos en zonas de terraplén, fundamentalmente para conocer la capacidad portante del terreno así como para clasificar la explanada.

En el interior de los sondeos se han de llevar a cabo una serie de ensayos “in situ” consistentes en:

- Ensayos de penetración estándar
- Toma de muestras inalteradas
- Toma de testigos parafinados

A) Ensayos SPT

Los ensayos de penetración estándar (SPT) permiten obtener una muestra representativa del terreno para su identificación, aunque con su estructura alterada.

El ensayo SPT consiste en la toma de muestras del subsuelo mediante la penetración por golpeo de un tubo hueco estandarizado de 60cm de longitud. Para la realización del ensayo se emplean un dispositivo hidráulico, automático, que permite la caída de una maza de 63,5 Kg de peso, con una altura de caída de 75 cm y cadencia normalizada.



Esta hincas se realiza en tres tandas sucesivas, más una comprobación, de 15cm cada una, anotándose el número de golpes preciso para lograr cada una de estas penetraciones parciales.

Con la suma de los golpes realizados, en las dos últimas tandas se obtiene un valor de resistencia a la penetración estándar (N30), indicativo de la capacidad portante del terreno en el que se realiza el ensayo.

Se considera que se ha obtenido rechazo (R) cuando se alcanza un golpeo superior a 50 en una tanda de 15cm (N15>50), en este caso, se da por finalizado el ensayo.

B) Toma de muestras inalteradas

Las muestras inalteradas se realizan con el fin de obtener muestras representativas del suelo investigado, para así realizar ensayos de laboratorio, tanto de caracterización como ensayos mecánicos.

El procedimiento seguido consistiría en introducir, mediante golpeo, un tomamuestras de medidas normalizadas que aloja en su interior una camisa de plástico, permitiendo la recuperación de la muestra. De esta manera no se alteran sus características. Este tubo es sellado con parafina por los dos extremos y posteriormente enviado a laboratorio donde la muestra es extraída mediante un aparato extractor.

C) Testigos parafinados

Cuando la resistencia del terreno es elevada impidiendo la toma de muestras inalteradas o cuando el sustrato es rocoso, se puede tomar una porción de terreno extraído a rotación con batería doble. La corona tendrá descarga frontal de agua, limitando tanto el caudal como la presión de esta a la mera refrigeración de la corona.

En los materiales de naturaleza rocosa esta operación es más sencilla, consistiendo en la toma del fragmento de testigo que se ha considerado como más adecuado y representativo de la maniobra realizada.

La toma de esta porción de terreno se realiza inmediatamente después de ser extraído el material de la batería de perforación y, previa limpieza superficial, se recubre con una venda no absorbente, protegiendo el conjunto con un baño de parafina de espesor suficiente para asegurar la invariabilidad de sus condiciones de humedad.

La muestra así preparada se maneja con cuidado tanto en campo como en el proceso de transporte al laboratorio, para que no sufra golpes y mantenga intactas su estructura y sus condiciones de densidad y humedad.

4. DESMONTES

Los materiales que aparecerán al excavar corresponderán fundamentalmente a suelos de alteración, por lo tanto serán suelos excavables con medios mecánicos habituales y que serán clasificados como adecuados y podrán ser empleados en núcleo de terraplén en las zonas de nuevo trazado.

Se adopta un talud de desmonte 3H:2V, suficientemente conservador para los materiales existentes en la zona.

5. TERRAPLENES

En la realización de los terraplenes es necesario el acondicionamiento y preparación de los apoyos de los mismos. En su coronación se emplearán materiales de tipo “suelo seleccionado (2)” (CBR > 10).

Aunque, debido a las limitaciones existentes a la hora de redactar un Proyecto Fin de Carrera, no se ha llevado a cabo un análisis y reconocimiento del terreno que nos ocupa, se considera que el material procedente de los desmontes es óptimo para la ejecución de los terraplenes, siendo necesario, previamente, desechar tanto la tierra vegetal como los residuos procedentes de las operaciones de desbroce y despeje.

Debe compactarse de forma que se obtenga una densidad seca próxima al 100% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Normal. Se recomienda la colocación del suelo en tongadas de alrededor de 30 cm compactando mediante 4-6 pasadas de rodillo vibrante de 8 toneladas de peso estático.

Núcleo de terraplén debe compactarse de forma que se obtenga una densidad seca no inferior al 95% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Normal. Se recomiendan tongadas de unos 30 cm mediante 6-8 pasadas de rodillo vibrante de 8 toneladas de peso estático.

6. EXPLANADA

Debido a la inexistencia de datos geotécnicos, suponemos que los materiales detectados en los fondos de excavación de desmontes corresponden a suelos adecuados para su uso como apoyo de la explanada.

Se añadirá en la coronación de los terraplenes 55 cm de suelo seleccionado (2). Asimismo, en las zonas de desmonte haremos una sobreexcavación de 55 cm, rellenándolos con suelos seleccionados (2). El suelo seleccionado procederá de cantera.

Con esta solución conseguimos una explanada de categoría E-2.

8. CARTOGRAFÍA GEOTÉCNICA

A continuación se adjunta la copia (sin escala) de la cartografía del ámbito del proyecto tomada del Mapa Geotécnico General del Instituto Geológico y Minero de España, concretamente de la Hoja 2-1 (1) de A Coruña y la Hoja 4-6 (44) de Lugo.



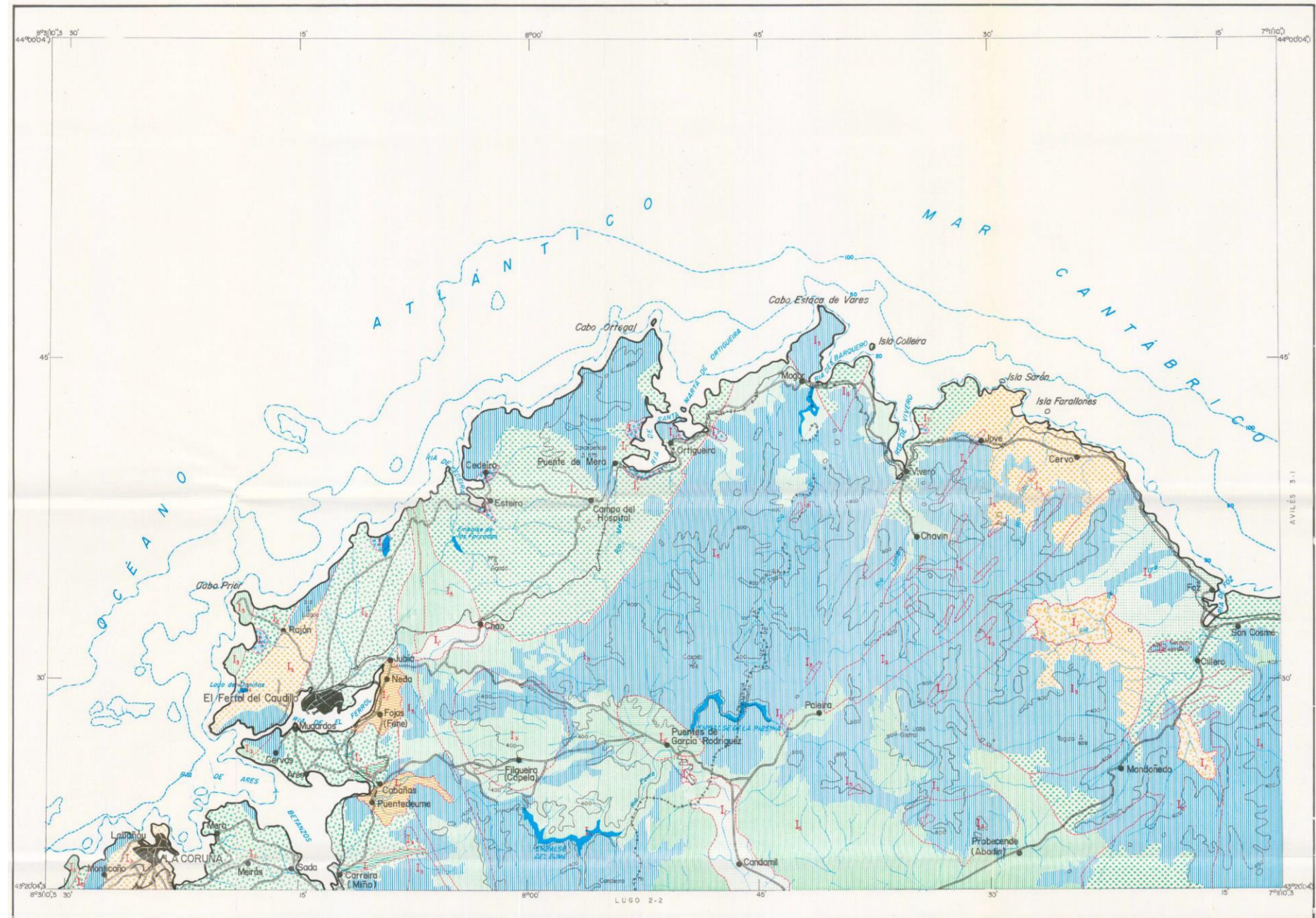
MINISTERIO DE INDUSTRIA
DIRECCION GENERAL DE MINAS

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOTECNICO GENERAL

MAPA DE INTERPRETACION GEOTECNICA

LA CORUÑA	2-1
	1



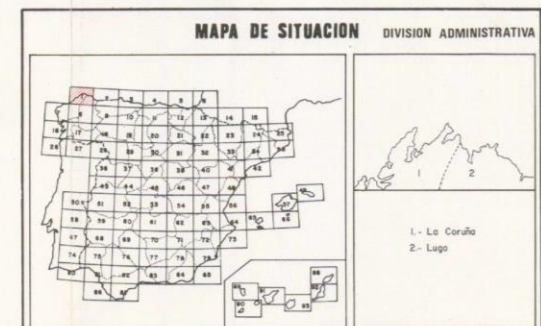
REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
I	FORMAS DE RELIEVES SUAVES	Se incluyen en ella el conjunto de terrenos de deposición moderna, formados por productos procedentes de la erosión y amara fluvial, o marino. Por lo general, su litología es eminentemente granular -arenas finas y de colores claros- si bien allí donde predominan las arcillas fluviales, se entremezclan con arcillas, limos y fangos. Su morfología es eminentemente llana, apareciendo toda ella sujeta a periódicas inundaciones y a un estado de saturación total. Estos factores condicionan unas características geotécnicas desfavorables, tanto bajo el aspecto de capacidad de carga como el de posibles asentamientos.
	FORMAS DE RELIEVES SUAVES	Se incluyen en ella el conjunto de terrenos procedentes de la alteración de las rocas del sustrato geológico, acumuladas en los valles continentales y marinos. Por lo general predominan las litologías arenosas, entremezcladas con limos, arenas, gravas, cantos y lías de muy diversos tamaños. Su morfología es eminentemente llana y sus materiales se consideran en general como semipermeables, con unas condiciones de drenaje aceptables que se ven notablemente muy disminuidas por la existencia de un nivel acuífero a poca profundidad. Sus características mecánicas oscilan entre favorables y aceptables en función, tanto de la litología como del anteriormente apuntado nivel acuífero y de los problemas que este plantea.
	FORMAS DE RELIEVES MODERADAS	Se incluyen en ella, un conjunto de rocas orientadas, -con litología fina, fácilmente alterables en arcillas y limos, de colores ocre y marrones, y poco resistentes a la erosión- formado por micacitas, micanginitas y micangos. En general presenta una morfología que oscila entre llana y alomada, lo cual favorece parcialmente los deslizamientos, tanto de las laderas de alteración como de grandes laves de materiales sanos. Sus materiales se consideran impermeables, con una ligera permeabilidad ligada a su litología y a la fácil penetración y erosión del agua a lo largo de los planos de segregación. Los fenómenos, antes que la proporción de un aceptable drenaje, así como a la aparición de zonas de encharcamiento en superficie, no así las acumulaciones de helas arcillosas de alteración en profundidad. Sus características mecánicas, se consideran favorables -capacidad de carga alta y magnitud de asentamientos baja-, siempre que se esté sobre roca sana, y desfavorables cuando se esté sobre material alterado bien en superficie, bien en profundidad.
	FORMAS DE RELIEVES MODERADAS	Incluye la subzona situada sobre Puentes de García Rodríguez, formada por una pequeña capa de aportes modernos -arenas, limos, arcillas y gravas-, que tapiza a la alteración de arcillas y limos. Morfológicamente el relieve es regular con pendientes ascendentes desde el centro hasta los bordes, e hidroclimáticamente muestra una variación entre la primera zona, bastante permeable, y las inferiores, impermeables, lo que predispone a la aparición de zonas de encharcamiento. Sus características geotécnicas están en función directa de los horizontes arcillosos existentes en profundidad, pues si bien, en general, son aceptables, la aparición de rotas, ocasiona problemas en cuanto a capacidad de carga y magnitud de posibles asentamientos.
	FORMAS DE RELIEVES AGUJAS	Se incluyen en ella el conjunto de rocas graníticas de la familia de los granitos y granodioritas, por lo general, y sales zonas de alteración en arenas bastante orientadas, son materiales de alta resistencia a la erosión y muy competentes mecánicamente. Presenta una morfología aguda con pendientes que llegan en algunos puntos al 3 por ciento y formas abruptas pero redondeadas, esto ligado a la impermeabilidad, de los materiales (ligeramente permeables a causa del grado de fracturación) condiciona un drenaje favorable. Sus características mecánicas son muy favorables, (capacidad de carga alta e inexistencia de asentamientos) pudiendo únicamente aparecer problemas relacionados con las pendientes elevadas y la alteración de áreas de rocas sanas y rocas alteradas en áreas.
	FORMAS DE RELIEVES AGUJAS	Se incluyen en ella el conjunto de rocas ultrabásicas y metabásicas existentes al N. de la Ría. Por lo general son materiales competentes, muy fracturados, limos y de tonalidad oscura. Presenta una morfología que oscila entre intermedia y montañosa con pendientes que superan en muchos puntos el 30 por ciento, y en la que se observan abundantes fenómenos endógenos, así como las consecuencias de los mismos (fallas, zonas de relieve, deslizamientos, etc.). Su drenaje, por ser eminentemente superficial, es muy favorable estando los niveles afloramientos de agua ligados a fenómenos tectónicos. Sus características mecánicas, favorables en cuanto a resistencia y comportamiento del terreno, se ven disminuidas a causa de las elevadas pendientes y de los problemas relacionados con la fuerte tectónica sufrida.
II	FORMAS DE RELIEVES AGUJAS	Se incluyen en ella una serie de terrenos de alta competencia mecánica, dispuestos en laves y en los que se observan litologías de tipo de esquistas y pizarras. Por lo general presenta una morfología de abrupta a montañosa, que predispone al deslizamiento natural así como la fácil ruptura y la acumulación de materiales tabulares. Esto, unido a la impermeabilidad general y a la fácil erosión de los niveles más blandos, favorece a la creación de una amplia red de esorrental y de un drenaje superficial muy activo. Sus características mecánicas, tanto bajo el aspecto de capacidad de carga como el de posibles asentamientos, son muy favorables, estando únicamente afectados por los aspectos geomorfológicos que inciden en ella.
	FORMAS DE RELIEVES AGUJAS	Es una continuación de la anterior, si bien en ella aparecen una serie de litologías carbonatadas que afectan parcialmente sus características hidroclimáticas y geotécnicas. En general los aspectos morfológicos y mecánicos son idénticos a los de la II. Los hidroclimáticos varían ligeramente por la existencia de niveles de calizas y calcareos, parcialmente solubles por el agua, que tratan como consecuencia: la aparición de niveles acuíferos a distintas profundidades, la existencia de zonas arcillosas procedentes de dicha disolución y la eventual aparición de oquedades en el subterráneo que este puede, puntualmente influir sobre las condiciones geotécnicas.

TOPOGRAFIA TOMADA DEL MAPA MILITAR E. 1:200.000

Escala 1:200.000

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES	CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO"	PROBLEMAS GEOTECNICOS	NOTACION
Muy Favorables	Litológicos	Litológicos y Geomorfológicos	Litológicos, Geomorfológicos y Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	De Capacidad de carga	
Favorables	Geomorfológicos	Litológicos y Geotécnicos	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	De Asentamientos	
Aceptables	Hidrológicos	Litológicos y Geotécnicos	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geotécnicos Varios	
Desfavorables	Geotécnicos (p.d.)	Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)		

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES
Problemas de tipo Litológicos y Geomorfológicos.	Problemas de tipo Geomorfológicos.	Problemas de tipo Geomorfológicos.
Problemas de tipo Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológicos y Hidrológicos.	Problemas de tipo Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)
Problemas de tipo Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)
Problemas de tipo Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)
Problemas de tipo Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)



MINISTERIO DE INDUSTRIA
DIRECCION GENERAL DE MINAS

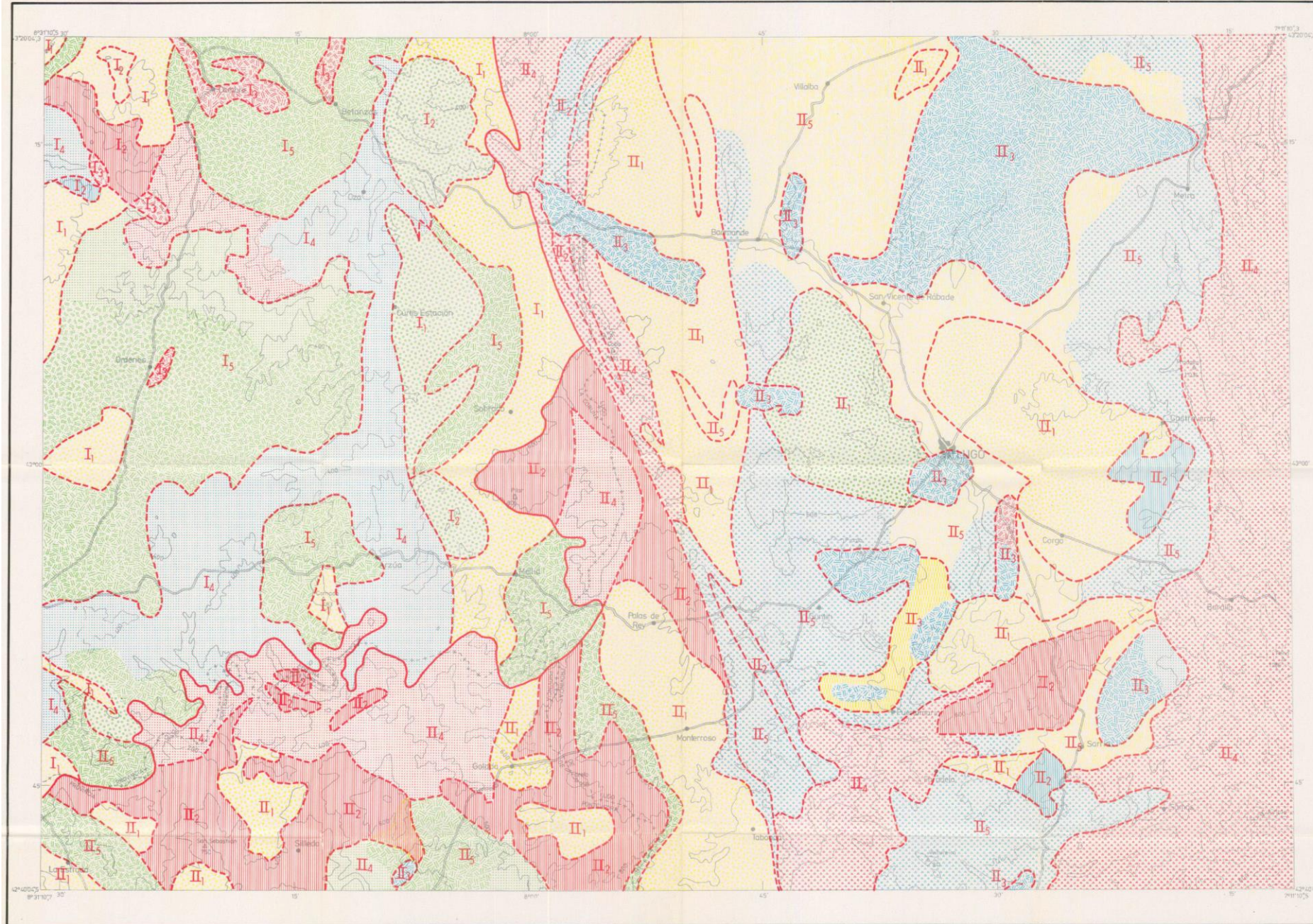


INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOTECNICO GENERAL

MAPA DE INTERPRETACION GEOTECNICA

LUGO	2-2
	8



TOPOGRAFIA TOMADA DEL MAPA MILITAR E:1:200.000

ESCALA 1:200.000

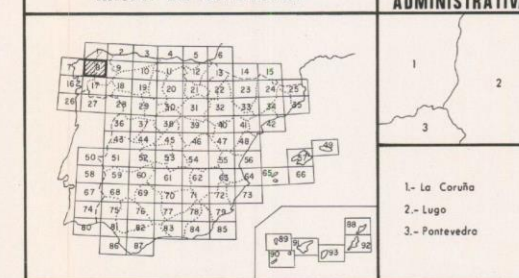
CRITERIOS DE CLASIFICACION

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES	CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO"	PROBLEMAS GEOTECNICOS	NOTACION
Muy Favorables	Litológicos	Litológicos y Geomorfológicos	Litológicos, Geomorfológicos e Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	De Capacidad de carga	↓
Favorables	Geomorfológicos	Litológicos e Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	De Asientos	↓
Aceptables	Hidrológicos	Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geotécnicos Varios	↓
Desfavorables	Geotécnicos (p.d.)	Litológicos y Geomorfológicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)		

LEYENDA

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES
Problemas de tipo Geomorfológicos y Hidrológicos	Problemas de tipo geomorfológicos e Hidrológicos	Problemas de tipo Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo hidrológicos y geotécnicos (p.d.)
Problemas de tipo Litológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo geomorfológicos y geotécnicos
Problemas de tipo Litológicos e Hidrológicos	Problemas de tipo Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Litológicos y Geomorfológicos	Problemas de tipo litológicos y geomorfológicos

MAPA DE SITUACION



REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
I	I1	Granitos neíses granodioritas. Ondulada a lisa, pendientes generales inferiores al 7 por ciento. Terrenos semipermiables, drenaje deficiente. Capacidad de carga alta, estable, sin peligro de asientos.
	I2	Granitos neíses. Alomada a montañosa, pendientes generales entre el 7 y el 15 por ciento. Terrenos semipermiables, drenaje aceptable. Capacidad de carga alta, sin peligro de asientos, algún peligro de caída de bloques.
	I3	Sedimentos recientes. Llana, pendientes inferiores al 7 por ciento. Terrenos impermeables, drenaje deficiente. Capacidad de carga baja, peligro de asientos difusos.
	I4	Esquistos anfíbolitas. Alomada a montañosa, pendientes generales variables. Terrenos impermeables con recubrimientos impermeables, drenaje aceptable. Sustrato: capacidad de carga alta, sin peligro de asientos, recubrimiento: capacidad de carga media, asientos medios difusos, inestable.
	I5	Esquistos, rocas básicas. Ondulada a lisa, pendientes generales inferiores al 7 por ciento. Terrenos impermeables con recubrimiento impermeable, drenaje deficiente. Sustrato: capacidad de carga alta, sin peligro de asientos; recubrimiento: capacidad de carga media, asientos medios difusos, inestable.
II	II1	Granodioritas, granitos, metabasalticas. Ondulada a lisa, pendientes generales inferiores al 7 por ciento. Terrenos semipermiables con recubrimiento permeable, drenaje deficiente mejorado por partición en algunas zonas. Sustrato: capacidad de carga alta, sin peligro de asientos; recubrimiento: capacidad de carga alta, peligro de asientos a corto plazo.
	II2	Granodioritas, granitos, metabasalticas. Alomada a montañosa, pendientes generales entre el 7 y el 30 por ciento. Terrenos semipermiables con recubrimientos permeables, drenaje aceptable. Sustrato: capacidad de carga alta, sin peligro de asientos; recubrimiento poco importante en la mayor parte del área.
	II3	Sedimentos recientes. Llana, pendientes inferiores al 7 por ciento. Terrenos impermeables, drenaje deficiente. Capacidad de carga baja, peligro de asientos difusos.
	II4	Esquistos, cuarcitas y arcillas, rocas básicas. Montañosa, las pendientes generales pueden llegar a pasar del 30 por ciento. Terrenos semipermiables, drenaje favorable. Capacidad de carga alta sin peligro de asientos, inestable.
	II5	Filitas, arcillas, esquistos. Llana a ondulada, pendientes generales inferiores al 7 por ciento. Terrenos semipermiables y permeables, drenaje de aceptable a deficiente. Sustrato con capacidad de carga alta, sin peligro de asientos, inestable.

ANÁLISIS SÍSMICO

1. OBJETO

El presente anejo tiene por objeto determinar la peligrosidad del emplazamiento para la construcción de carreteras y demás obras de construcción. Para ello se recurre al análisis mediante los criterios establecidos por la norma NCSE-02. Esta norma tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas obras a las que le sea aplicable esta norma entre las que se encuentra las obras de carreteras.

La finalidad última de estos criterios es la de evitar la pérdida de vidas humanas y reducir el daño y el coste económico que puedan ocasionar los terremotos futuros.

La consecución de los objetivos de esta Norma está condicionada, por un lado, por los preceptos limitativos del uso del suelo dictado por las Administraciones Públicas competentes, así como por el cálculo y el diseño especificados en los capítulos siguientes, y por otro, por la realización de una ejecución y conservación adecuadas.

2. APLICACIÓN DE LA NORMA

2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Norma es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones. Además, las prescripciones de índole general del apartado 1.2.4 serán de aplicación supletoria a otros tipos de construcciones, siempre que no existan otras normas o disposiciones específicas con prescripciones de contenido sismorresistente que les afecten.

2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

A los efectos de esta Norma, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en:

- De importancia moderada: Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.
- De importancia normal: Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.
- De importancia especial: Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos, así como en reglamentaciones más específicas y, al menos, las siguientes construcciones:
 - Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.

- Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.
- Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
- Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y de ambulancias.
- Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
- Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril.
- Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos. Edificios e instalaciones industriales incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.
- Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los órganos competentes de las Administraciones Públicas.
- Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y las grandes superficies comerciales, en las que se prevea una ocupación masiva de personas.

Siguiendo esta clasificación, nuestra carretera puede ser considerada de: IMPORTANCIA NORMAL

3. INFORMACIÓN SÍSMICA

3.1. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la figura 1. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g , la aceleración sísmica básica, a_b , un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, y el coeficiente de contribución K , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

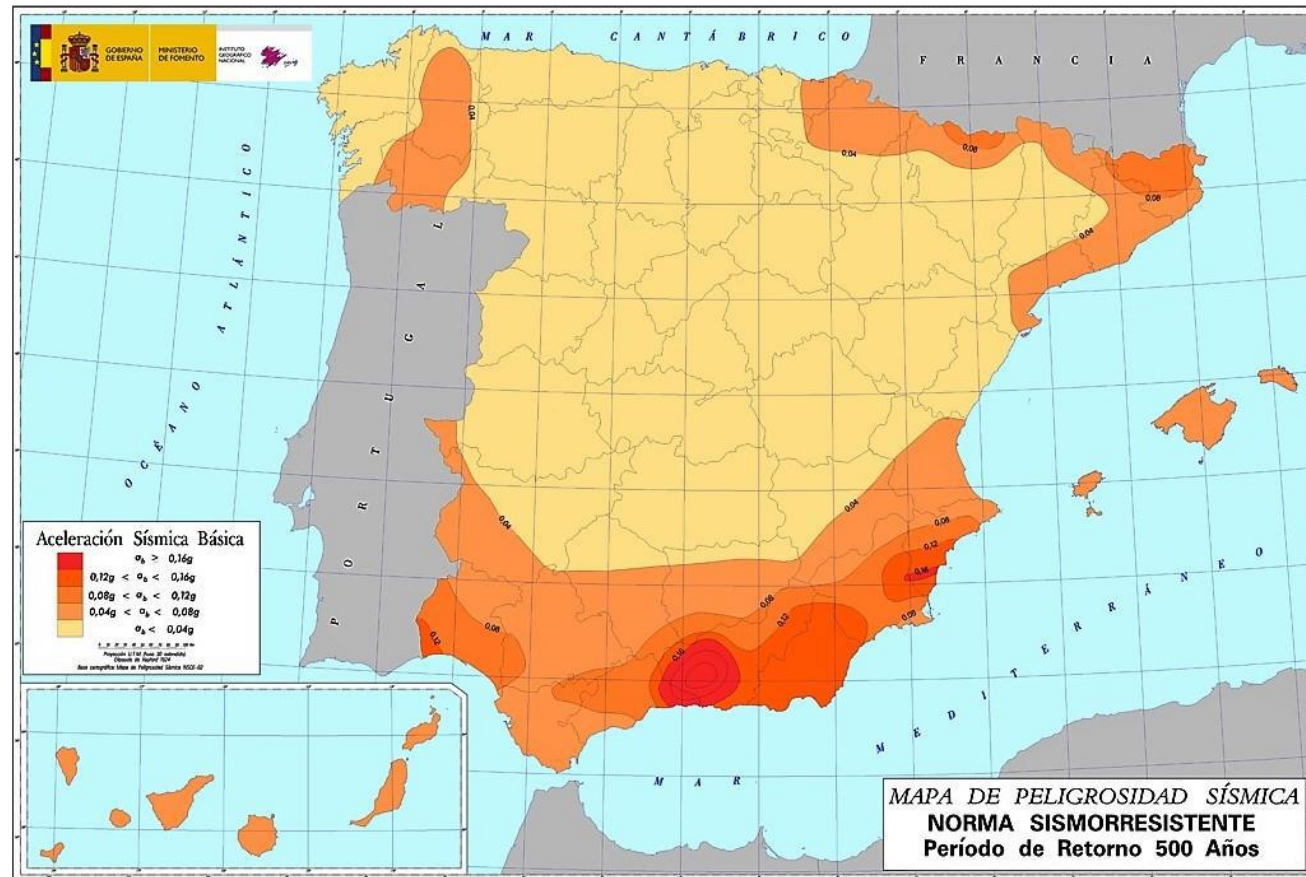


Figura 1. Mapa de peligrosidad sísmica.

4. CONCLUSIONES

De la figura 1 se deduce que el valor de la aceleración sísmica básica en la zona de proyecto (Monfero-Xermade), toma un valor menor a 0'04g.

Por lo tanto: NO SERÁ NECESARIO CONSIDERAR ACCIONES SÍSMICAS.



ANEJO N°6: CLIMATOLOGÍA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. DATOS CLIMATOLÓGICOS

2.1. MARCO CLIMATOLÓGICO

2.2. ESTACIONES METEOROLÓGICAS SELECCIONADAS

2.2.1. Temperatura.....

2.2.2. Precipitaciones y humedad relativa

2.2.3. Horas de sol.....

3. DÍAS APROVECHABLES PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS

3.1 INTRODUCCIÓN

3.2 COEFICIENTES DE REDUCCIÓN DE CLIMATOLOGÍA.....

3.3 CÁLCULO DE LOS DÍAS TRABAJABLES.....

4. HIDROLOGÍA.....

1

1

1

1

1

2

2

2

2

2

2

4

4



1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene por finalidad conocer las condiciones climatológicas e hidrológicas de la zona afectada por las obras de acondicionamiento y mejora de la carretera DP-5001 y LU-P-2216.

El estudio climatológico se centra en la definición de los rasgos climáticos más importantes de la zona, para establecer la incidencia de estos sobre la obra a llevar a cabo. Se establecerán unos coeficientes medios de aprovechamiento de días laborables.

El estudio hidrológico se centra en el análisis del régimen de precipitaciones y de otras características hidrológicas. Además, tenemos que estudiar las diferentes cuencas hidrográficas afectadas por dicha obra, para así establecer unos caudales generados por ellas y determinar correctamente las obras de drenaje.

Para este estudio climatológico, recurrimos a las estaciones meteorológicas más próximas a la zona de obra.

2. DATOS CLIMATOLÓGICOS

2.1. MARCO CLIMATOLÓGICO

La Comunidad Autónoma de Galicia está situada en el extremo noroccidental de la Península Ibérica. Esta situación geográfica hace que se encuentre sometida, por el oeste, a la influencia del Océano Atlántico y, por el norte, a la del Mar Cantábrico, doble influencia que condiciona muy notablemente el clima de la región. El conjunto de la comunidad autónoma de Galicia posee un clima lluvioso, ya que toda ella recibe la influencia de los vientos dominantes del Oeste que traen masas de aire húmedas, ya sean estas polares o tropicales. No obstante, la frecuencia y distribución de las lluvias no es la misma en toda la región. En el Norte existe un clima marítimo de la costa Oeste de los continentes, mientras que, en el Sur, un clima que sin dejar de ser marítimo tiene tendencia al clima mediterráneo. Los centros de acción que definen el clima gallego son el frente polar y el anticiclón de las Azores.

2.2. ESTACIONES METEOROLÓGICAS SELECCIONADAS

Los datos climatológicos generales, que sirven para la obtención de los índices climáticos para después proceder a la clasificación climatológica de la zona de estudio por la cual va a transcurrir la traza de la carretera.

A continuación se muestra un mapa del entorno de la obra, con la localización de las estaciones meteorológicas disponibles:



Imagen 1. Situación

Zona de actuación

Estación meteorológica seleccionada

Observando el anterior mapa podemos ver que la estación más cercana a la zona de actuación es la situada en el municipio de Monfero, perteneciente a Meteogalicia.

La estación meteorológica tiene como coordenadas las siguientes:

- Latitud: 43,34°
- Longitud: -7,89°
- Altura: 651 metros.

2.2.1. Temperatura

Para proceder a caracterizar el régimen térmico de unas zonas es necesario disponer de datos de temperaturas medias, máximas absolutas y mínimas absolutas, para de este modo, poder determinar las temperaturas anuales. A continuación se muestran unas tablas con los diferentes valores de temperaturas mensuales:

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Tª máx (°C)	14.09	13.32	14.05	22.86	23.31	32.05
Tª min (°C)	-0.58	-3.32	-1.3	1.45	3.09	7.82
Tª media	6.53	4.07	4.91	8.91	10.98	14.03

Tabla 1. Temperatura media según el INE.

Meses	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	ANUAL
T ^a máx (°C)	27.98	34.23	31.26	26.31	16.81	16	22.67
T ^a min (°C)	10.54	10.24	9.37	1.14	2.48	2.32	3.6
T ^a media	16.12	17.6	17.06	11.73	8.18	8.76	10.74

Tabla 2. Temperaturas mensuales del año 2018 en Monfero.

2.2.2. Precipitaciones y humedad relativa

Para proceder a la caracterización de la zona donde se ubica la obra, también se necesitan datos de pluviometría media, estacional y mensual.

Para determinar la pluviometría estacional se calcula la media de la pluviometría correspondiente a los tres meses que conforman cada estación. La pluviometría anual se calcula sumando la precipitación de todos los meses de ese año.

A continuación se muestran datos de humedad y precipitación.

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Humedad relativa (%)	93	87	91	84	84	90

Tabla 3. Humedad relativa del año 2018 en Monfero.

Meses	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	ANUAL
Humedad relativa (%)	90	80	80	80	90	86	86.25

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Precipitación (L/m ²)	248.2	165.6	361.2	112	66	93.4

Tabla 4. Precipitación del año 2018 en Monfero.

Meses	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	ANUAL
Precipitación (L/m ²)	49.3	24.2	8	155.4	258.2	130	1671.5

Estación	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
Precipitación (L/m ²)	543.8	539.2	166.9	421.6

Tabla 5. Precipitación por estaciones del año 2018 en Monfero.

2.2.3. Horas de sol

Se obtienen un total de horas de luz natural de 1896.64 al año.

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Horas de sol	56.26	109.83	75.57	163.59	207.55	175.35

Tabla 6. Horas de sol del año xxxx en Monfero.

Meses	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	ANUAL
Horas de sol	229.36	281.12	247.88	193.47	71.98	84.68	1896.64

3. DÍAS APROVECHABLES PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS

3.1 INTRODUCCIÓN

Uno de los principales objetivos de un estudio climatológico es obtener la cantidad de días que se va a poder trabajar a lo largo del año. La ejecución de la obra va a verse afectada por la época del año en la que nos encontremos.

Para cada clase de obra, se entiende por día trabajable, el día en que las precipitaciones y las temperaturas ambiente sean inferiores y superiores, respectivamente, a los límites que más adelante se fijan.

Se define como temperatura límite del ambiente para la ejecución de unidades bituminosas, aquella que normalmente se acepta como límite, por debajo de la cual no pueden ponerse en obra dichas unidades. En este estudio se ha considerado como temperatura límite de puesta en obra de riegos, tratamientos superficiales o por penetración la de diez grados centígrados; mientras que para las mezclas bituminosas se ha reducido a la de cinco grados centígrados. Como temperatura límite del ambiente para la manipulación de materiales naturales húmedos se toma cero grados centígrados.

En relación a las precipitaciones, se establecen dos valores límites, el de 1 mm y el de 10 mm diarios. El primero se refiere al trabajo en ciertas unidades sensibles a una pequeña lluvia, por otra parte, el segundo limita el resto de los trabajos, ya que se entiende que con precipitaciones superiores a 10 mm no puede realizarse ningún trabajo a la intemperie sin protecciones especiales.

3.2 COEFICIENTES DE REDUCCIÓN DE CLIMATOLOGÍA

Para calcular el número de días trabajables útiles en las distintas clases de obra, se establecen unos coeficientes de reducción a aplicar al número de días laborables de cada mes. Dichos coeficientes exponen las probabilidades de los días de cada mes en los que las condiciones meteorológicas permitirían trabajar.

- Coeficiente de reducción por helada η_m .

Es el cociente del número de días del mes en que la temperatura mínima es superior a 0°C y el número total de días del mes.

$$\eta_m = \frac{\text{nº de días con } T > 0^\circ\text{C}}{\text{nº de días del mes}}$$

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Nº días con T ^a mín>0°C	29	19	29	30	31	30	31	31	30	31	30	30
η_m	0.94	0.68	0.94	1	1	1	1	1	1	1	1	0.97

Tabla 7. Número de días con temperatura mínima mayor que cero.

- Coeficiente de reducción por temperatura límite de riegos, tratamientos superficiales o por penetración τ_m .

Es el cociente entre el número de días en los que la temperatura a las 9 de la mañana es igual o superior a 10°C y el número total de días del mes.

$$\tau_m = \frac{\text{nº de días con } T > 10^\circ\text{C a las 9h}}{\text{nº de días del mes}}$$

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Nº días con T ^a >10°C 9h	1	0	4	17	23	29	31	31	29	26	17	13
τ_m	0.03	0.00	0.13	0.57	0.74	0.97	1	1	0.97	0.84	0.57	0.42

Tabla 8. Número de días con temperatura mayor de 10°C.

- Coeficiente de reducción por temperatura límite de mezclas bituminosas τ'_m .
Es el cociente entre el número de días en que la temperatura a las 9 de la mañana es igual o superior a 5°C y el total de días del mes.

$$\tau'_m = \frac{\text{nº de días con } T \geq 5^\circ\text{C a las 9h}}{\text{nº de días del mes}}$$

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Nº días con T ^a >5°C 9h	14	8	21	30	31	30	31	31	30	31	26	29
τ'_m	0.45	0.29	0.68	1	1	1	1	1	1	1	0.87	0.94

Tabla 9. Número de días con temperatura mayor de 5°C.

- Coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo λ_m .
Es el cociente entre el número de días en que la precipitación es inferior a 10 mm y el número de días del mes.

$$\lambda_m = \frac{\text{nº de días con } P < 10\text{mm}}{\text{nº de días del mes}}$$

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Nº días con P<10mm	20	24	14	26	30	28	29	30	31	25	22	27
λ_m	0.65	0.77	0.45	0.84	0.97	0.9	0.94	0.97	1	0.81	0.71	0.87

Tabla 10. Número de días con precipitación menor de 10 mm.

- Coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo λ'_m .
Es el cociente entre el número de días del mes en que la precipitación es inferior a 1 mm y el número total de días del mes.

$$\lambda'_m = \frac{\text{nº de días con } P < 1\text{mm}}{\text{nº de días del mes}}$$

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Nº días con P<1mm	9	12	4	15	22	18	24	26	28	20	10	19
λ'_m	0.29	0.39	0.13	0.48	0.71	0.58	0.77	0.84	0.90	0.65	0.32	0.61

Tabla 11. Número de días con precipitación menor de 1 mm.

En la siguiente tabla se muestran los factores ambientales que afectan a las distintas partes de la obra:



Unidad de obra	Factores				
	T>0°C	T>10mm	T>1mm	T9h>10°C	T9h>5°C
Hormigones hidráulicos					
Áridos					
Explanaciones					
Riegos y tratamientos superficiales o por penetración					
Mezclas bituminosas					

Tabla 12. Factores ambientales que afectan a las distintas partes de la obra.

Como se trata de fenómenos que tienen una probabilidad independiente unos de otros, pero el trabajo tendría que suspenderse en el caso que ocurriera alguna de estas condiciones no aptas, a cada una de las unidades de obra se le aplican los siguientes coeficientes de reducción:

- Hormigones: $Cm = \eta m \cdot \lambda m$
- Explanaciones: $Cm = \eta m \cdot (\lambda'm + \lambda m)/2$
- Producción de áridos: $Cm = \lambda m$
- Riegos y tratamientos superficiales o por penetración: $Cm = \tau m \cdot \lambda'm$
- Mezclas bituminosas: $Cm = \tau'm \cdot \lambda'm$

3.3 CÁLCULO DE LOS D  AS TRABAJABLES

Para proceder a este cálculo hay que tener en cuenta dos reducciones:

- Por una parte, los d  as de climatología favorable, los cuales están definidos en los coeficientes C_m del apartado anterior.
- Por otra parte, los d  as no laborables, que varían según el año y la localidad en la que nos encontremos. El coeficiente reductor de este apartado se calcula a partir del calendario laboral y se denomina C_r .

Los d  as festivos también puede ser que coincidan con d  as adversos climatológicamente hablando, por lo tanto para hacer una transformación de d  as del calendario a d  as trabajables se establece el siguiente coeficiente de reducción:

$C_t = C_m \cdot C_f$

4. HIDROLOG  A

El estudio desarrollado en este apartado tiene como objetivo final el predimensionamiento de obras de drenaje transversal. Para eso se procedería calcular las lluvias de diseño para los datos de pluviometría obtenidos.

Para este estudio se toma como referencia la “Instrucción 5.2-IC de Drenaje superficial”. Para realizar un estudio pluviométrico del área se ha empleado el método que proporciona la publicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular”, editada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, para obtener el valor de la máxima precipitación diaria para distintos períodos de retorno. Ésta se estima partiendo del valor de la media anual y de un coeficiente de variación y asumiendo para las precipitaciones una distribución SQRT-ET máx. Este dato servirá de partida para el cálculo de los caudales aportados por la plataforma y las márgenes de cada tramo.

El método regional adoptado, denominado tradicionalmente “ ndice de avenida”, asume que la variable Y resultante de dividir en cada estación los valores máximos anuales por su media sigue idéntica distribución de frecuencia en toda la región considerada.

$Y = \frac{P}{\bar{P}}$

Los parámetros de dicha distribución, una vez seleccionado el modelo de ley, son obtenidos a partir del conjunto de datos de las estaciones de la región, mientras que el valor local de la media \bar{P} se estima exclusivamente a partir de los datos de cada una de las estaciones.

La estimación de los cuantiles locales X_t (PT en el “Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular”) en un determinado punto se reduce a reescalar los cuantiles regionales Y_t (denominados Factores de Amplificación KT en la referida publicación) con la media local \bar{P} según la siguiente expresión:

$X_t = Y_t \cdot \bar{P}$

A continuación se describe el proceso operativo para la obtención de los cuantiles para distintos periodos de retorno y los valores resultantes para la zona de estudio.

- Se estima mediante las isolíneas presentadas el valor medio \bar{P} de la máxima precipitación diaria anual (Líneas moradas en la Figura 11) y el coeficiente de variación C_v (Línea roja en la Figura 11).

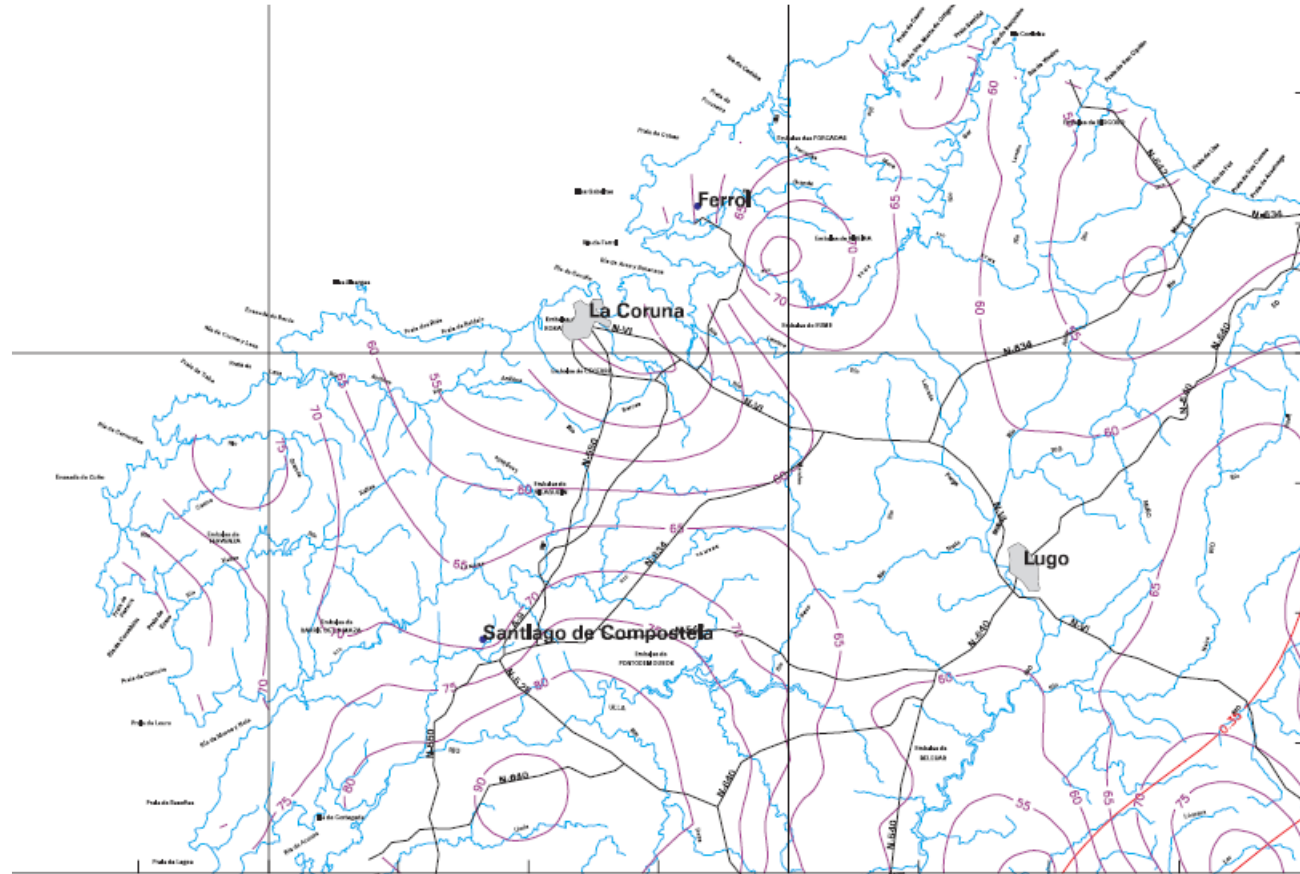


Imagen 1. Máximas lluvias diarias en España.

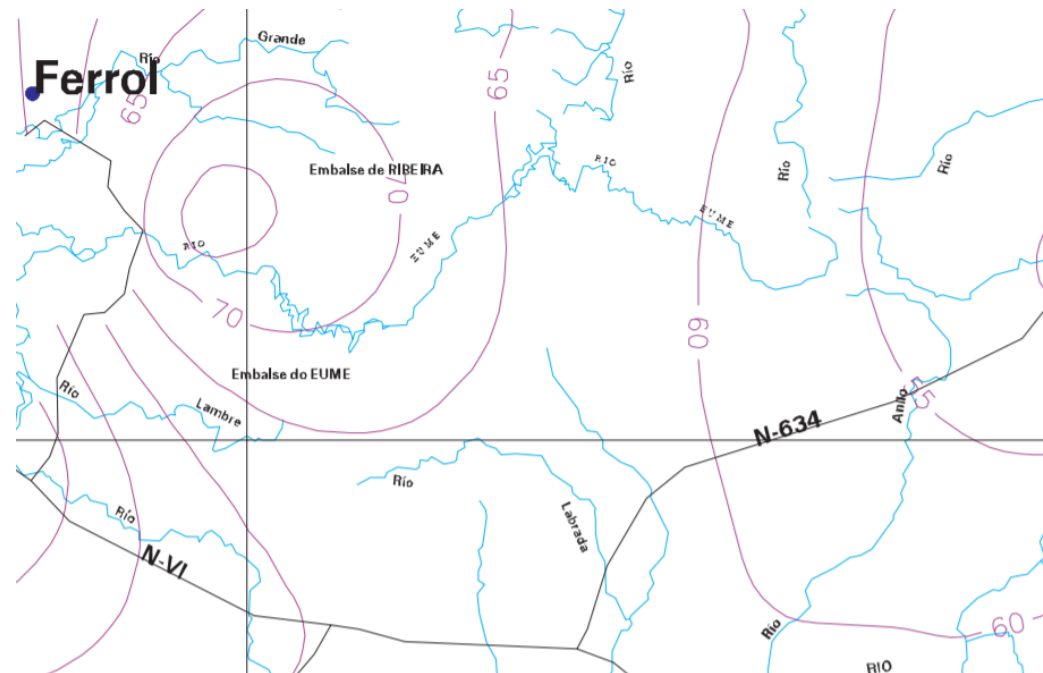


Imagen 2. Máximas lluvias diarias España.

En este primer plano obtenemos el valor medio de la máxima precipitación diaria anual, en nuestro caso es de 70 mm.

A continuación de este segundo mapa tomamos el valor del coeficiente C_v :



Para T=25 años:

$$P_{T25}=70mm \cdot 1,732=121,24 \text{ mm}$$

Para t=100 años:

$$P_{T100}=70mm \cdot 2,22=155,4 \text{ mm}$$



ANEJO N°7: ESTUDIO DE TRÁFICO



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. DATOS DE TRÁFICO

2.1. TIPOS DE ESTACIONES DE AFORO

2.1.1. Estaciones de aforo permanentes.....

2.1.2. Estaciones de semipermanentes.....

2.1.3. Estaciones complementarias.....

2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS

2.3 DATOS DE AFOROS

3. ESTIMACIÓN DE LAS INTENSIDADES DE TRÁFICO

4. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO EN LA CARRETERA

4.1. DEFINICIONES DE INTERÉS

4.2. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD

4.3. CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO

4.3.1. Velocidad media de recorrido.....

4.3.2. Porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo

1

1

1

1

1

1

1

1

4

5

5

6

7

7

9



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es analizar la intensidad de tráfico de la zona de proyecto, para posteriormente proceder al cálculo de su capacidad y su nivel de servicio tanto en el año de puesta en servicio como en el año horizonte.

Para esto usamos los siguientes parámetros:

- Intensidad media diaria.
- Porcentaje de vehículos pesados.

Para los cálculos se va a recurrir al Manual de Capacidad de Carreteras de 2000.

2. DATOS DE TRÁFICO

La Subdirección Xeral de Estradas ha decidido adoptar una tipología de estaciones ligeramente diferente a la empleada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento en el Plan Nacional de Aforos.

La tipología empleada clasifica las estaciones en permanentes, semipermanentes y complementarias. La diferencia entre unas y otras radica en el período de recogida de datos.

2.1. TIPOS DE ESTACIONES DE AFORO

2.1.1. Estaciones de aforo permanentes

Son aquéllas que registran datos de una forma continua a lo largo de todo el año mediante un registrador de tipo magnético, obteniendo una clasificación de los vehículos en ligeros y pesados.

Debido al registro de datos de manera continua se puede obtener un conocimiento de las distintas variaciones típicas del tráfico (anual, mensual, semanal y diaria), pudiéndose determinar la intensidad de hora treinta, la intensidad horaria que sólo es superada 30 horas al año.

Estas registran los datos de aforos durante una semana completa cada dos meses alternos. En total, se aforan 42 días completos en cada año. La información recogida permite estudiar la variación horaria, diaria y mensual de la semana media.

2.1.2. Estaciones de semipermanentes

Este tipo de estaciones debe aforar por medio de un registro de detección magnética durante períodos de 30 días en meses alternos, de tal manera que a lo largo del año hayan registrado el tráfico durante 6 meses.

La información registrada por estas estaciones nos va a permitir, con el apoyo en las estaciones permanentes, estudiar las variaciones del tráfico horarias, diarias y mensuales.

2.1.3. Estaciones complementarias

Se considerarán estaciones complementarias todas aquellas que no entran en las tipologías anteriores. Dentro de esta categoría nos vamos a encontrar con dos tipologías, aquellas que utilizan la detección magnética y por tanto son estaciones fijas, y las que utilizan la detección neumática, y por lo tanto son estaciones no fijas.

En el primer caso, las estaciones deberán registrar datos al menos durante dos periodos de 30 días no consecutivos.

Las estaciones neumáticas deberán registrar datos durante al menos un periodo de una semana completa.

En la carretera de estudio no tenemos datos de una estación de aforo, por lo que utilizamos un método para la estimación de IMD, que expondremos en el punto 3 del presente anejo, y que consiste en estimar dicha IMD a partir de un conteo manual realizado en la hora de mayor tráfico de un día laborable, y los datos de las estaciones de aforo existentes alrededor de nuestra vía, que extraemos de la “Memoria de tráfico de la red autonómica de carreteras de Galicia 2017”, editada por la Xunta de Galicia.

Se ha de señalar el carácter tan sólo orientativo que tienen los datos obtenidos a partir del método propuesto, ya que para poder obtener una serie de datos más cercana a la realidad del tráfico que circula por esta carretera sería preciso aforar a lo largo de todo el año y reflejar de este modo las previsibles fluctuaciones que, en función de la época del año, tendrá el tráfico.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS

Esta ficha contiene la información más relevante para conocer las características del tráfico en esa sección de control. Estas fichas poseen cinco bloques de datos consistentes en datos generales, variación mensual, semana media, día medio y evolución anual. Los datos generales, emplazados en la parte superior de la ficha, contienen los datos para emplazar la estación (denominación, carretera, PK y tipo de estación) y los datos de aforo principales (IMD, porcentaje de pesados y las intensidades de proyecto I30 e I150). En la semana media se refleja la variación de la intensidad diaria y el porcentaje de pesados en función del día de la semana.

En la variación mensual se refleja la evolución de los dos parámetros anteriores en función de los diferentes meses del año. También se han representado los meses con datos reales y reconstruidos (estimados por la comparación con los datos reales de años anteriores o con los datos reales de estaciones afines), de manera que los primeros están en color negro y los segundos en rojo.

Finalmente, en la parte inferior de la ficha se recoge la variación de la intensidad horaria media anual a lo largo del día, diferenciando entre día medio, día laborable y día festivo. En la parte derecha de la ficha se ha representado gráficamente la variación de esos parámetros, referenciándolos no como valor absoluto, sino como porcentaje de la IMD. Para finalizar también se incluye la evolución de la IMD desde 2013 al 2017.

2.3 DATOS DE AFOROS

El estudio para determinar el tráfico que soportará la futura variante parte de los siguientes datos:

- Memoria de tráfico de carreteras de la Comunidad Autónoma de Galicia del 2017.

En concreto, se analizarán los datos de las siguientes estaciones:

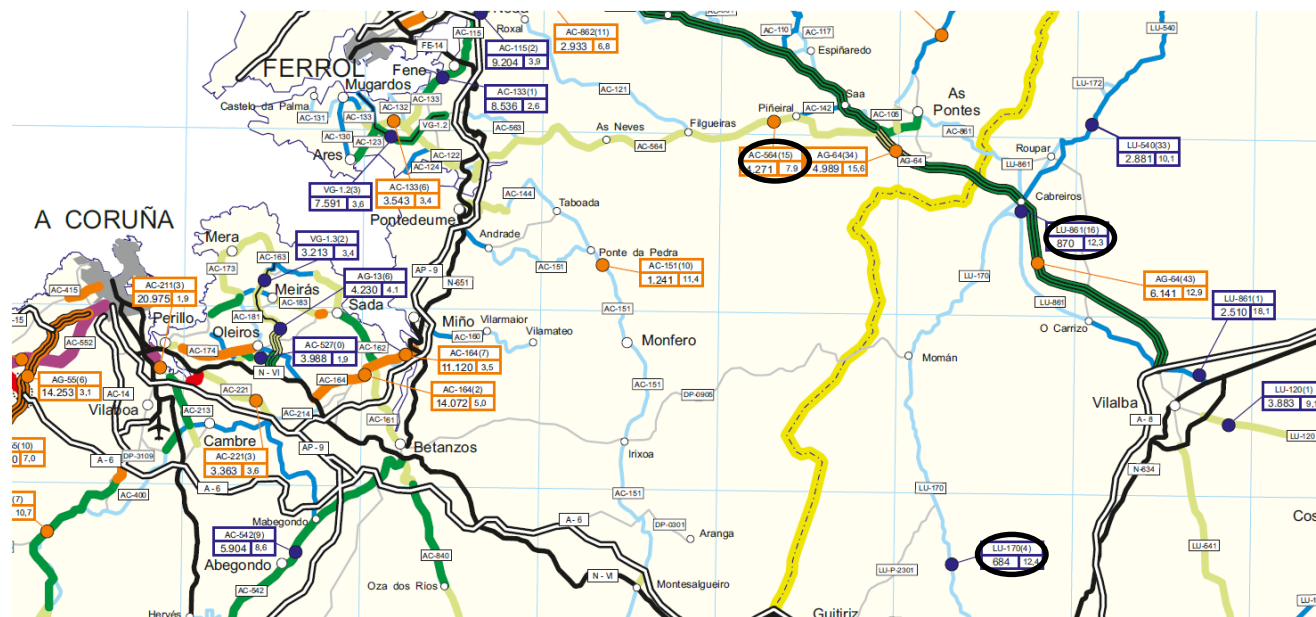


Imagen 1. Estaciones de aforos a analizar (rodeadas).

Para estimar la IMD de la carretera, se trabajará con aquellas estaciones de aforo próximas. Como se manejan datos de 2017, habrá que extrapolar los datos al momento actual. Para completarlos y minimizar el posible error, se hará el aforo manual.

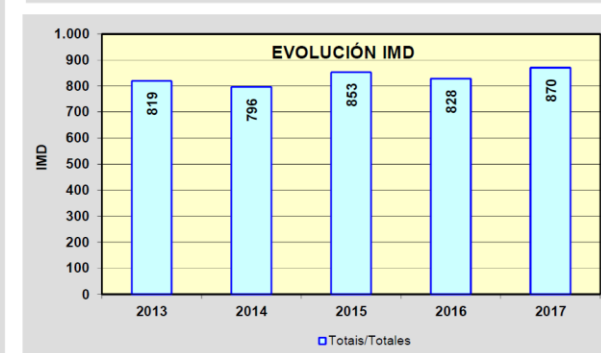
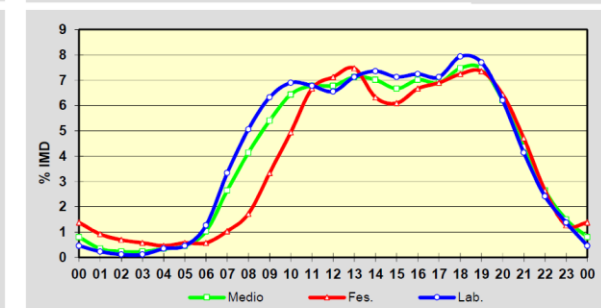
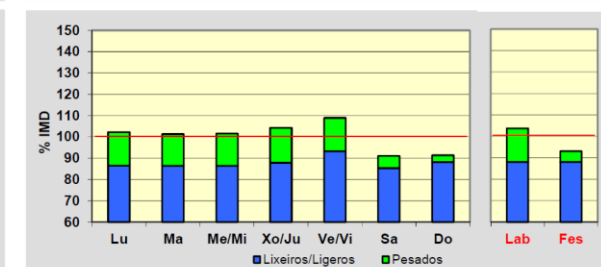
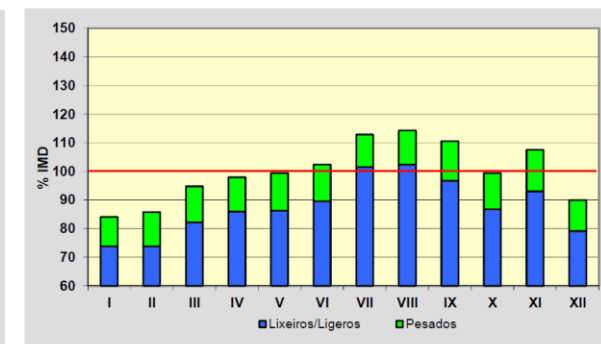
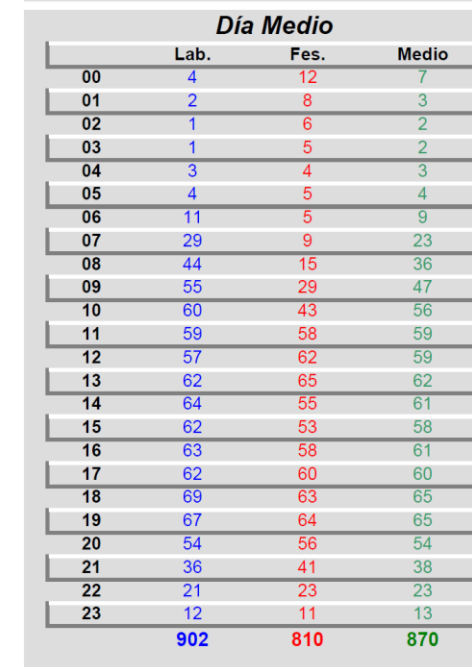
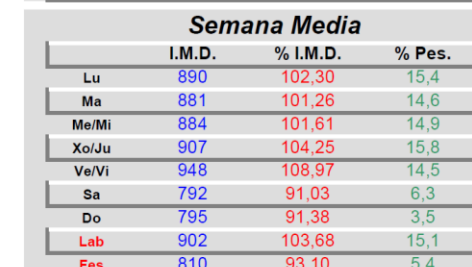
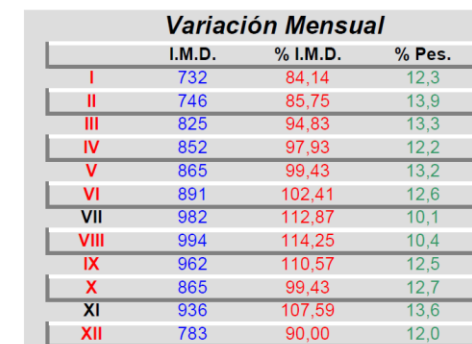
Los aforos obtenidos en las estaciones de las redes autonómicas para las anteriores carreteras son los siguientes:

- **LU-861 (16) San Martiño:**

- IMD: 870

- % Pesados: 12.3

A continuación, se muestra una ficha resumen de correspondiente a esta carretera en el tramo Cabodaldea – Cabreiros:

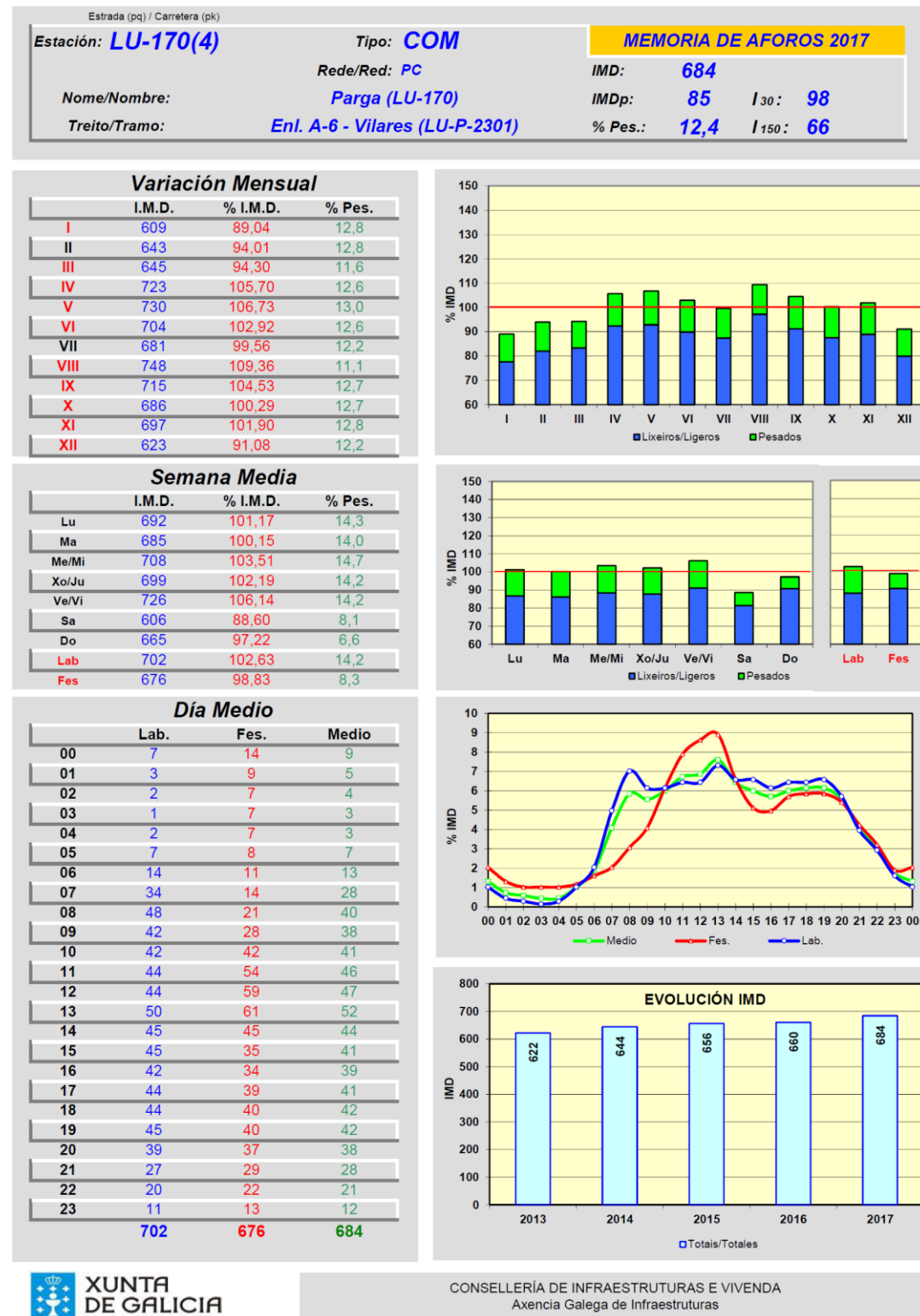


- **LU-170 (4) Parga:**

- IMD: 684

- % Pesados: 12.4

A continuación, se muestra una ficha resumen de correspondiente a esta carretera en el tramo Enl. A-6
- Vilares:

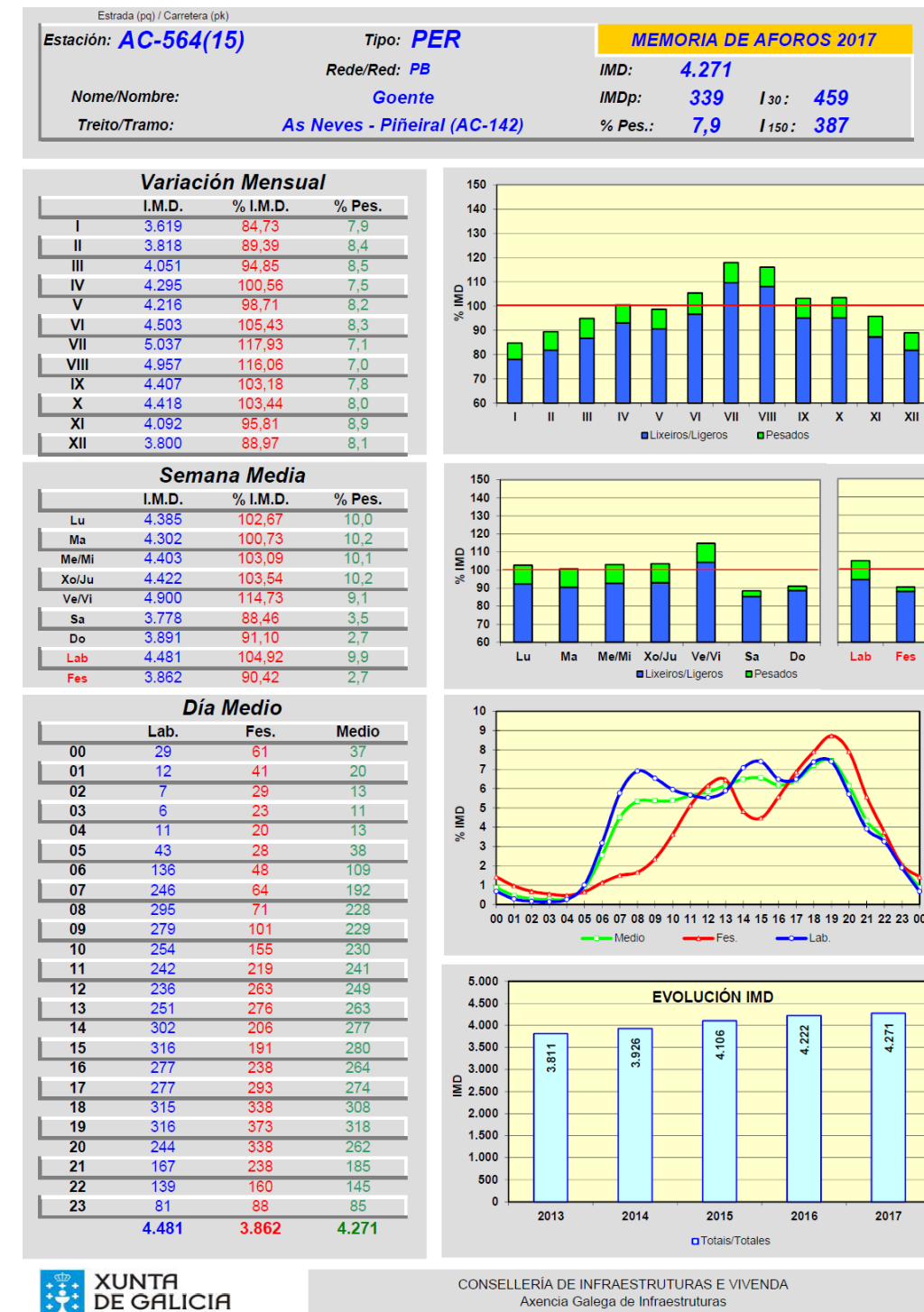


• **AC-564 (15) Goente:**

- IMD: 4271

- % Pesados: 7.9

A continuación, se muestra una ficha resumen de correspondiente a esta carretera en el tramo As Neves
- Piñeiral:





TRÁFICO ACTUAL (año 2019)

A partir de los anteriores resultados y conociendo la IMD y el porcentaje de vehículos pesados, se determina el número total de vehículos, ligeros y pesados, que circulan por cada vía, obteniéndose también la IMD de la carretera a acondicionar y de las carreteras próximas a nuestra vía, para el año actual (año 2019).

Para ello, estimaremos un crecimiento anual del 2%.

• LU-861 (16) San Martiño:

IMD₂₀₁₇: 870

IMD₂₀₁₉= IMD₂₀₁₇*(1+0.02)²

% Pesados: 12.3

IMD₂₀₁₉ (vehículos totales) =906

Vehículos pesados =112

• LU-170 (4) Parga:

IMD₂₀₁₇: 684

IMD₂₀₁₉= IMD₂₀₁₇*(1+0.02)²

% Pesados: 12.4

IMD₂₀₁₉ (vehículos totales) =712

Vehículos pesados =89

• AC-564 (15) Goente:

IMD₂₀₁₇: 4271

IMD₂₀₁₉= IMD₂₀₁₇*(1+0.02)²

% Pesados: 7.9

IMD₂₀₁₉ (vehículos totales) =4444

Vehículos pesados =351

3. ESTIMACIÓN DE LAS INTENSIDADES DE TRÁFICO

Para realizar una estimación del tráfico actual de la carretera en proyecto, se usan los datos anteriores completándolos con un aforo manual realizado por el proyectista.

A partir de los datos anteriores, se ha comprobado que en todas estas estaciones suelen producirse 3 picos de circulación a lo largo del día en casi la totalidad de las estaciones consideradas: el primero sobre las 08:00 h, el segundo sobre las 12:00 h y el tercero sobre las 19:00 h. Por ello, se ha asumido, ante la inexistencia de aforos, que en la DP-5001 y LU-P-2216 el comportamiento de la circulación será similar. Debido a este hecho, se ha procedido a realizar un conteo manual de la intensidad de circulación en la carretera objeto del proyecto a las 19:00 h de un día laborable, que se ha supuesto, vistos los datos, como intensidad pico, y que arrojó los siguientes resultados:

Hora	Imáx	Ipesados
19:00-20:00	51	8

Tabla 1. Datos aforo manual.

En la tabla siguiente se muestra la I_{max} de las estaciones de aforo estudiadas anteriormente, en esa misma franja horaria, con lo que se calcula el porcentaje correspondiente de la IMD y la media de éstos:

ESTACION	IMD2019	Imáx	Hora de Imáx	PORCENTAJE (%)
LU-861	870	65	19:00-20:00	7.5
LU-170	684	52	19:00-20:00	7.6
AC-564	4271	318	19:00-20:00	7.4
MEDIA				7.5

Tabla 2. Media de los porcentajes de IMD para hora punta.

En la tabla anterior, se puede ver que relacionando la I_{max} con la IMD₂₀₁₉, se obtiene un porcentaje que varía muy poco en todos los casos, y cuya fórmula es:

$$P = \frac{I_{max}}{IMD_{2019}} \cdot 100$$

Siendo:

- I_{max}: Número de vehículos en la hora con más circulación del día medio
- IMD₂₀₁₉: Intensidad media diaria del día medio para el 2019

Si se toma la media de los porcentajes obtenidos, y se asume como buena, se puede extrapolar a la carretera en estudio y relacionarla con la I_{max} que se ha medido in situ, obteniendo de esta forma la IMD de la vía.

$$IMD_{2019} = \frac{I_{max}}{P} \cdot 100 = \frac{51}{7.5} \cdot 100 = 680 \text{ veh/día}$$

Además, se necesita conocer el porcentaje de vehículos pesados. Como este dato tampoco se sabe, se ha procedido a estimarlo a partir del conteo realizado in situ, ya que es el dato más realista que se puede obtener. Este valor es, por tanto:

$$\% \text{pesados} = \frac{N^{\circ} \text{vehículos pesados}}{I_{\text{max}}} \cdot 100 = \frac{8}{51} \cdot 100 = 15.6\%$$

Finalmente, y otra vez a falta de datos concretos para la DP-5001 y LU-P-2216, damos como buena la tasa de crecimiento del tráfico anual del 2%, dato que facilitado por la Diputación Provincial.

Cabe destacar que lo hasta aquí expuesto no dejan de ser meras estimaciones que no sustituyen en ningún caso la realización de los convenientes aforos, pero que, a falta de los mismos, y al tratarse este de un proyecto fin de carrera, se asumen como ciertas.

Con los datos anteriormente estimados pretenderemos obtener el tráfico para el año de puesta en servicio, así como para el año de proyecto. Se considerará el año de puesta en servicio el año 2022, el del año horizonte será el mismo sumando 20 años, es decir, el año 2042.

La IMD estimada anteriormente es en el año 2019, por tanto, la IMD en 2022 (año de puesta en servicio) será:

$$IMD_{2022} = 680 \cdot 1.02^3 = 722 \text{ veh/día}$$

Por tanto, la IMD de pesados será:

$$IMDp_{2022} = 722 \cdot 0.156 = 113 \text{ veh pesados/día}$$

De la misma manera, se calculan las IMD para el año horizonte, 2042:

$$IMD_{2042} = 680 \cdot 1.02^{23} = 1073 \text{ veh/día}$$

$$IMDp_{2042} = 1073 \cdot 0.156 = 168 \text{ veh pesados/día}$$

En resumen, se obtienen unos valores de:

Año	IMD (veh/día)	r(%)	%pesados	IMDp(veh/día)
2022	722	2	15.6	113
2042	1073	2	15.6	168

Tabla 3. Resumen IMDs para los años de puesta en servicio y horizonte.

4. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO EN LA CARRETERA

4.1. DEFINICIONES DE INTERÉS

El fenómeno del tráfico se rige principalmente por tres variables no independientes:

- Intensidad de tráfico: Número de vehículos que pasan por una sección de una carretera en un determinado periodo de tiempo.
- La composición de vehículos que forman la corriente de tráfico.
- La velocidad, ya sea del conjunto de la corriente de tráfico o de vehículos aislados.

El factor que más influye en las variaciones de la intensidad es el tiempo. La intensidad de tráfico es diferente en cada momento, siguiendo una serie de ciclos. Hay dos estados de esta variable que son de especial interés, éstos son la Intensidad Media Diaria (IMD) que es el número de vehículos que pasan por una determinada sección durante un año, dividido por el número de días que posee el año; el otro estado es la Intensidad de Hora Punta (IHP), que es el número de vehículos que atraviesan una sección durante la hora que se toma como representativa de las condiciones de mayor circulación.

La capacidad de una sección de una carretera es el máximo número de vehículos que tienen una probabilidad razonable de atravesarla durante un determinado periodo de tiempo para unas condiciones particulares de la vía y del tráfico. Se mide en vehículos/hora.

El nivel de servicio es una medida de la calidad que una vía ofrece al usuario. Hay varios factores que influyen a la hora de definir el anterior concepto, como son la velocidad a la que se puede circular por ella, el tiempo de recorrido, la comodidad que experimenta el usuario según la presencia o no de ruidos o el trazado, la seguridad que ofrece la vía y los costes de funcionamiento.

Cuando la intensidad de tráfico en una vía alcanza valores próximos a su capacidad, se circula mal por ella. La velocidad es baja, hay paradas frecuentes y el conductor está sometido a una tensión molesta.

Si se desea mantener un cierto nivel de servicio, la intensidad debe ser bastante inferior a la capacidad. La máxima intensidad compatible con un determinado nivel de servicio se denomina «intensidad de servicio» para ese nivel.

El Manual de Capacidad define los siguientes niveles de servicio para vías interurbanas:

Nivel A: corresponde a una situación de tráfico fluido, con intensidad de tráfico baja y velocidades altas, sólo limitadas por las condiciones físicas de la vía. Los conductores no se ven forzados a mantener una determinada velocidad por causa de otros vehículos.

Nivel B: corresponde a una circulación estable, es decir, que no se producen cambios bruscos en la velocidad, aunque ésta ya comienza a ser condicionada por los otros vehículos, pero los conductores pueden mantener velocidades de servicio razonables, y en general eligen el carril por donde circulan. Los límites inferiores de velocidad e intensidad que definen este nivel son análogos a los normalmente utilizados para el dimensionamiento de carreteras interurbanas (antigua capacidad práctica).

Nivel C: corresponde también a una circulación estable, pero la velocidad y la maniobrabilidad están ya considerablemente condicionadas por el resto del tráfico. Los adelantamientos y cambios de carril son más difíciles, aunque las condiciones de circulación son todavía muy tolerables. El límite inferior de velocidad, que define este nivel, coincide en general con el que se recomienda para el dimensionamiento de arterias urbanas.

Nivel D: corresponde a situaciones que empiezan a ser inestables, es decir, en que se producen cambios bruscos e imprevistos en la velocidad, y la maniobrabilidad de los conductores está ya muy restringida por el resto del tráfico. En esta situación, unos aumentos pequeños de la intensidad obligan a cambios importantes de la velocidad. Aunque la conducción ya no resulte cómoda, esta situación puede ser tolerable durante períodos no muy largos.

Nivel E: en este caso la intensidad de tráfico es ya próxima a la capacidad de la vía. Las detenciones son frecuentes, siendo inestables o forzadas las condiciones de circulación. Coincide con la capacidad de la sección de la carretera considerada.

Nivel F: es la absoluta congestión de la vía, lo que normalmente se alcanza durante las horas punta en muchas vías céntricas de las grandes ciudades.

La instrucción que se sigue para la creación de esta carretera es la Norma 3.1-IC del Ministerio de Fomento. Ésta indica que el nivel de servicio que debe tener en la hora de proyecto del año horizonte es el nivel de servicio D.

CLASE DE CARRETERA	VELOCIDAD DE PROYECTO (km/h)	CARRILES (m)	ARCÉN (m)		BERMAS (m)		NIVEL DE SERVICIO EN LA HORA DE PROYECTO DEL AÑO HORIZONTE
			EXTERIOR	INTERIOR	MÍNIMO	MÁXIMO ****	
De calzadas separadas	120	3,5	2,5	1,0-1,5 *	0,75	1,5	C
	100	3,5	2,5	1,0-1,5 *	0,75	1,5	D
	80	3,5	2,5	1,0	0,75	1,5	D
De calzada única	Vías rápidas	100	3,5	2,5	0,75	1,5	C
		80	3,5	2,5	0,75	1,5	D
	Carreteras convencionales	100	3,5	1,5 - 2,5	0,75	1,5	D
		80	3,5	1,5 ***	0,75 **	1,5 **	D
		60	3,5	1,0 - 1,5 ***	0,75 **	1,5 **	E
		40 IMD ≥ 2000	3,5	0,5	-	-	E
		40 IMD < 2000	3,0	0,5	-	-	E

* El valor 1,5 se exigirá para medianas en las que, de forma continuada, la barrera esté adosada al arcén.
 ** Para carreteras en terreno muy accidentado y con baja intensidad de tráfico (IMD < 3000) se podrá justificar la ausencia o reducción de berma.
 *** Para carreteras en terreno muy accidentado, o con baja intensidad de tráfico (IMD < 3000) se podrá reducir de forma justificada la dimensión del arcén en 0,5 metros como máximo.
 **** Salvo justificación en contrario (visibilidad, sistemas de contención de vehículos, etc).
 NOTA: El nivel de servicio se definirá de acuerdo con el Manual de Capacidad.

Figura 1. Elementos y dimensiones. (Norma 3.1-IC)

Por lo tanto, se debe comprobar que la intensidad del tráfico en dicho momento no supere la intensidad de tráfico del nivel de servicio D, además de calcular la capacidad.

4.2. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD

Para el cálculo de la capacidad seguiremos la metodología del Manual de Capacidad (HCM 2000). La capacidad se alcanza con la intensidad de tráfico del nivel de servicio E.

A la hora de proceder al cálculo de la capacidad de una carretera convencional hay que tener en cuenta varias consideraciones:

- Carreteras con calzada única y un carril por sentido.
- Existen dos clases de carreteras según la percepción de los conductores:
 - Clase I: su función principal es la de movilidad, los conductores tienen expectativas de alcanzar velocidades altas.
 - Clase II: su función principal es la de accesibilidad, los conductores no tienen expectativas de alcanzar altas velocidades.
- Los niveles de servicio se determinarán mediante las siguientes magnitudes:
 - Clase I: Se calculará la velocidad media de recorrido (VM) y el porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo (PTS).
 - Clase II: se calculará tan solo el porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo (PTS).

La capacidad de una carretera depende de varios factores, que se dividen en dos grandes grupos: los factores relacionados con la carretera y los factores relacionados con el tráfico.

- Factores relacionados con la carretera:
 - Sección transversal.
 - La capacidad aumenta con la anchura del carril hasta alcanzar los 3.60 m
 - Si existen varios carriles por sentido se multiplica su número por la capacidad de cada uno.
 - Obstáculos laterales.
 - Los conductores reaccionan disminuyendo la marcha por el efecto de estrechamiento.
 - Considerar obstáculos a menos de 1.80 m del borde de la calzada.
 - Trazado.
 - Cuando nos acercamos a la capacidad de la carretera, la velocidad depende más del tráfico que del trazado.
 - El trazado en planta no se considera explícitamente, pero sí la velocidad libre.
 - El trazado en alzado es importante debido principalmente a la reducción de velocidad de los vehículos pesados en rampas.
- Factores relacionados con el tráfico:
 - Vehículos pesados.
 - Mayores dimensiones y menor velocidad. Su presencia disminuye la capacidad
 - Reducen los niveles de servicio, debido a sus menores velocidades y la necesidad de adelantarlos.
 - Se emplea un número de coches equivalentes a un vehículo pesado mediante factores de corrección.
 - Distribución entre carriles.
 - Se considera en el método para carreteras con varios carriles por sentido.
 - Variaciones de tráfico durante periodos cortos.

- Se emplea el Factor de Hora Punta para tener en cuenta estas variaciones
- Conductores.
 - Los conductores habituales permiten mayor fluidez, debido al conocimiento que poseen de la carretera.
 - Se aplica en ciertos casos un factor de corrección por conductores no habituales.

Existen una serie de condiciones ideales en carreteras convencionales para las cuales se alcanza la mayor capacidad, y estas son:

- Anchura de carril superior a 3.60 m.
- Anchura de arcén igual o superior a 1.80 m.
- Sin accesos a propiedades colindantes.
- Terreno llano.
- Sin prohibición de adelantamiento.
- Tráfico formado exclusivamente por coches.
- Sin impedimentos al tráfico por la vía principal.
- Reparto del tráfico por sentidos: 50/50

Cuando no se cumplen estas condiciones, es necesario establecer una serie de factores de correcciones, que son los mostrados en el apartado siguiente.

Para proceder al cálculo, se partiría de los siguientes datos:

- $IMD_{2042}=1073 \text{ veh/día}$
- Anchura de los carriles: 3,5 m
- Anchura de los arcenes: 1,5 m
- Reparto de tráfico: 50/50
- Terreno ondulado
- Vehículos pesados: 15,6%

4.3. CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO

Para el cálculo del nivel de servicio, la carretera se proyecta como una carretera convencional, de una sola calzada con un carril por sentido. Se proyecta con una sección transversal 7/10, es decir, carriles de 3,5 m de ancho, y arcenes de 1,5 metros, y una velocidad de proyecto de 80 km/h.

Según la instrucción de trazado 3.1-IC, la carretera proyectada se encuadra en la categoría C-80. Según la tabla que se muestra en el apartado anterior, obtenida de la propia 3.1-IC “Trazado”, el nivel de servicio en la hora de proyecto de la carretera en el año horizonte (2042) debe ser, al menos, un nivel de servicio D.

Según el Manual de Capacidad, la carretera proyectada encaja en la Clase I: Función principal de movilidad. El nivel de servicio se definirá en función de dos magnitudes: Velocidad media de recorrido (VM), y el porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo (PTS).

4.3.1. Velocidad media de recorrido

La velocidad media de recorrido se calcula mediante la siguiente expresión:

$$V_M = V_L - 0.0125 I_{eqv} - f_{pa}$$

Donde:

V_L (km/h): velocidad libre.

I_{eqv} (coches/h): intensidad equivalente para determinar la velocidad media.

f_{pa} (km/h): factor de corrección por efecto de las prohibiciones para adelantar.

La velocidad libre se obtiene minorando la velocidad libre básica con un factor de corrección por anchura de carril y arcén (f_{ao}), y con un factor de corrección que tiene en cuenta la influencia de los accesos (f_c). Como velocidad libre básica vamos a considerar la velocidad de proyecto (80 km/h). Los factores de corrección citados los obtenemos de las siguientes tablas, obtenidas del HCM2000:

Anchura del carril (m)	f_{ao} (km/h)			
	Anchura del arcén (m)			
	$0 \leq b < 0,6$	$0,6 \leq b < 1,2$	$1,2 \leq b < 1,8$	$b \geq 1,8$
$2,7 \leq a < 3,0$	10,3	7,7	5,6	3,5
$3,0 \leq a < 3,3$	8,5	5,9	3,8	1,7
$3,3 \leq b < 3,6$	7,5	4,9	2,8	0,1
$a \geq 3,6$	6,8	4,2	2,1	0,0

Tabla 4. Factor de corrección por anchura de carril y de arcén.

Accesos por km	f_c (km/h)
0	0.0
6	4.0
12	8.0
18	12.0
≥ 24	16.0

Tabla 5. Factor de corrección por número de accesos.

En nuestro caso como tenemos carriles de 3,5 metros de ancho y arcenes de 1,5 metros, f_{ao} será igual a 2,8km/h.

Para el cálculo del factor de corrección por número de accesos, se considera un valor de 19 accesos en total, que con una longitud proyectada aproximada de 13,3 km, ofrece un ratio de 1,43 accesos/km. Con este dato, interpolando los valores que aparecen en la tabla, obtenemos un f_c de 0,95 km/h.

Por lo tanto la velocidad libre será la siguiente:

$$V_L = V_{LB} - f_{ao} - f_c = 80 - 2,8 - 0,95 = 76,25 \text{ km/h}$$

La intensidad equivalente I_{eqv} se determina según la siguiente expresión:

$$I_{eq} = \frac{I}{FHP \cdot f_i \cdot f_{vp}}$$

Donde:



FHP: Factor de hora punta

f_i : Factor de corrección por efecto del trazado y del terreno.

f_{vp} : Factor de corrección por vehículos pesados.

$$f_{vp} = \frac{1}{1 + P_T \cdot (E_T - 1) + P_R \cdot (E_R - 1)}$$

Donde:

E_T : Factor de equivalencia para camiones y autobuses.

E_R : Factor de equivalencia para vehículos de recreo.

P_T : Proporción de camiones y autobuses en el tráfico.

P_R : Proporción de vehículos de recreo en el tráfico.

La intensidad horaria de referencia (I) se obtiene considerando la intensidad de hora 30, es decir, aquella intensidad que sólo es superada 30 horas al año. Se obtiene aplicando a la IMD un factor de corrección obtenido de la siguiente gráfica, considerando la vía proyectada como de carácter rural:

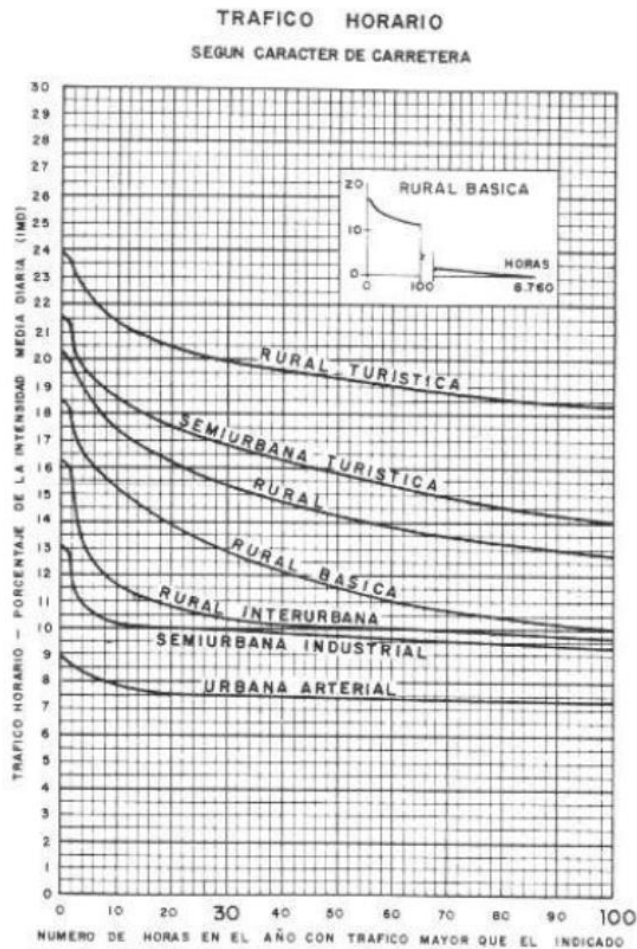


Figura 2. Curva de intensidades horarias según el tipo de carretera.

Según la gráfica anterior, el valor para aplicar suponiendo una carretera rural es de 0,15.

Como se trata de un proyecto académico se supone un Factor de Hora Punta de 0,88 al tratarse de una zona rural. Al no poseer datos de vehículos de recreo, no los tenemos en cuenta.

La IMD para el año horizonte, es decir, 2042, es igual a 1073 vehículos/día.

Por lo tanto nos queda un valor de $I=0,15 \cdot 1073=161 \text{ veh/h}$.

Para la obtención del factor de equivalencia por vehículos pesados y de recreo, considerando terreno ondulado y una intensidad equivalente estimada comprendida entre 0 y 600 veh/hora tendremos en cuenta los valores de la siguiente tabla:

Intensidad equivalente (veh/h)	E _T	
	Terreno	
	Llano	Ondulado
0 - 600	1,7	2,5
600 – 1.200	1,2	1,9
> 1.200	1,1	1,5

Tabla 6. Factor de corrección por vehículos pesados.

En nuestro caso el factor E_T es igual a 2,5.

Por lo tanto $f_{vp}=0.887$

El factor de corrección por efecto del terreno se obtiene de la siguiente tabla, considerando una intensidad equivalente estimada comprendida entre 0 y 600 veh/hora. El terreno se considera ondulado.

Intensidad equivalente (veh/h)	f _i	
	Terreno	
	Llano	Ondulado
0 - 600	1,0	0,71
600 - 1200	1,0	0,93
> 1200	1,0	0,99

Tabla 7. Factor de corrección por efecto del terreno.

En nuestro caso al suponer un terreno de tipo ondulado, $f_i=0,71$.

Con los datos obtenidos, podemos hallar el valor de la intensidad equivalente $I_{eqv}=291 \text{ coches/hora}$.

El factor de corrección por efecto de la prohibición de adelantar se obtiene de la tabla que se muestra a continuación. Por motivos académicos se supone que se permite el adelantamiento en el 40% de la longitud del tramo.

Intensidad equivalente (veh/h)	f_{pa} (km/h)					
	% con prohibición de adelantar					
	0	20	40	60	80	100
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
200	0,0	1,0	2,3	3,8	4,2	5,6
400	0,0	2,7	4,3	5,7	6,3	7,3
600	0,0	2,5	3,8	4,9	5,5	6,2
800	0,0	2,2	3,1	3,9	4,3	4,9
1.000	0,0	1,8	2,5	3,2	3,6	4,2
1.200	0,0	1,3	2,0	2,6	3,0	3,4
1.400	0,0	0,9	1,4	1,9	2,3	2,7
1.600	0,0	0,9	1,3	1,7	2,1	2,4
1.800	0,0	0,8	1,1	1,6	1,8	2,1
2.000	0,0	0,8	1,0	1,4	1,6	1,8
2.200	0,0	0,8	1,0	1,4	1,5	1,7
2.400	0,0	0,8	1,0	1,3	1,5	1,7
2.600	0,0	0,8	1,0	1,3	1,4	1,6
2.800	0,0	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4
3.000	0,0	0,8	0,9	1,1	1,1	1,3
3.200	0,0	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1

Tabla 8. Factor de corrección por efecto de la prohibición de adelantar.

Para obtener el valor se ha procedido a interpolar un valor entre una intensidad equivalente de 200 y una de 400 coches/hora. Como resultado final de f_{pa} se ha obtenido 3,3 km/h.

Teniendo en cuenta todos los cálculos anteriores, por último se estima la velocidad media de la carretera para obtener el nivel de servicio en el año horizonte:

$$V_M = 76.25 - 0.0125 \cdot 291 - 3.3 = 69.31 \text{ km/h}$$

Nivel de servicio	PTS (%)	V_M (km/h)
A	≤ 35	> 90
B	$35 < \text{PTS} \leq 50$	$80 < V_M \leq 90$
C	$50 < \text{PTS} \leq 65$	$70 < V_M \leq 80$
D	$65 < \text{PTS} \leq 80$	$60 < V_M \leq 70$
E	> 80	≤ 60

Tabla 9. Valores que definen el nivel de servicio de una carretera de Clase I.

Atendiendo a la velocidad media, esta carretera en el año de horizonte tendrá un nivel de servicio D, por encontrarse entre 60 y 70 km/h. Por lo tanto cumple.

4.3.2. Porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo

El porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo (PTS) es la otra magnitud, además de la velocidad media de recorrido obtenida anteriormente, que nos permite efectuar la prognosis del nivel de servicio de la vía proyectada en el año horizonte. El PTS se establece según la siguiente expresión:

$$PTS = 100 \cdot (1 - e^{-0.000879 \cdot I_{eq\%}}) + f_{pa}$$

Donde:

$I_{eq\%}$ (veh/h): Intensidad equivalente para determinar el PTS.

f_{pa} : Factor de corrección por efecto de las prohibiciones de adelantar y el reparto entre sentidos.

Para el cálculo de la $I_{eq\%}$ utilizamos la misma expresión que para el cálculo de la intensidad equivalente para la velocidad media, con la diferencia de que se aplican distintos coeficientes E_T y f_i , obtenidos según las tablas que se muestran a continuación:

Intensidad equivalente % (veh/h)	E_T	
	Terreno	
	Llano	Ondulado
0 - 600	1.1	1.8
600 - 1200	1.1	1.5
> 1200	1.0	1.0

Tabla 10. Factor de corrección por vehículos pesados.

Intensidad equivalente % (veh/h)	f_i	
	Terreno	
	Llano	Ondulado
0 - 600	1.0	0.77
600 - 1200	1.0	0.94
> 1200	1.0	1.0

 Tabla 11. Factor de corrección f_i .

De las anteriores tablas obtenemos un valor de $E_T = 1.8$ y de $f_i = 0.77$, por estar comprendida la intensidad equivalente en el rango de 0-600 veh/hora y al suponer un terreno ondulado.

Además el valor del FHP, se tomará igual al que se ha utilizado para el cálculo de la velocidad media de recorrido: 0,88.

Resulta de este modo: $f_{vp} = 0.936$ y $I_{eq\%} = 254$ coches/hora

Para la determinación del coeficiente f_{pa} , factor de corrección por efecto combinado de la distribución por sentidos y la prohibición de adelantar, utilizaremos la siguiente tabla:

Intensidad equivalente % (veh/h)	Reparto por sentidos (%)	f_{pa}					
		% con prohibición de adelantar					
		0	20	40	60	80	100
≤ 200	50 - 50	0.0	10.1	17.2	20.2	21.0	21.8
400	50 - 50	0.0	12.4	19.0	22.7	23.8	24.8
600	50 - 50	0.0	11.2	16.0	18.7	19.7	20.5
800	50 - 50	0.0	9.0	12.3	14.1	14.5	15.4
1400	50 - 50	0.0	3.6	5.5	6.7	7.3	7.9
2000	50 - 50	0.0	1.8	2.9	3.7	4.1	4.4
2600	50 - 50	0.0	1.1	1.6	2.0	2.3	2.4
≥ 3200	50 - 50	0.0	0.7	0.9	1.1	1.2	1.4



≤ 200	60 - 40	1.6	11.8	17.2	22.5	23.1	23.7
400	60 - 40	0.5	11.7	16.2	20.7	21.5	22.2
600	60 - 40	0.0	11.5	15.2	18.9	19.8	20.7
800	60 - 40	0.0	7.6	10.3	13.0	13.7	14.4
1400	60 - 40	0.0	3.7	5.4	7.1	7.6	8.1
2000	60 - 40	0.0	2.3	3.4	3.6	4.0	4.3
≥ 2600	60 - 40	0.0	0.9	1.4	1.9	2.1	2.2

Tabla 12. Factor de corrección por distribución por sentidos y prohibición de adelantar.

Suponiendo una distribución por sentidos de 50/50, por deberse a una zona rural y con una prohibición de adelantamiento del 40%, para una intensidad de 254 coches/hora, tenemos un $f_{pa}=17,67$.

Con estos valores se obtiene PTS: $PTS=100 \cdot (1-e^{-0.000879 \cdot 254})+17,67=37,68 \%$

Desde el punto de vista del porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo, el nivel de servicio de la carretera proyectada, en el año horizonte, correspondería a un nivel de servicio B.

Nivel de servicio	PTS (%)	V_M (km/h)
A	≤ 35	>90
B	$35 < PTS \leq 50$	$80 < VM \leq 90$
C	$50 < PTS \leq 65$	$70 < VM \leq 80$
D	$65 < PTS \leq 80$	$60 < VM \leq 70$
E	>80	≤ 60

Tabla 13. Valores que definen el nivel de servicio de una carretera de Clase I.

Como el nivel de servicio obtenido en función de la velocidad media es más desfavorable que el obtenido en función del PTS, debemos concluir que el nivel de servicio previsible en el año horizonte es el nivel C.

La Instrucción 3.1-IC: Trazado indica que, para una carretera de este tipo, el nivel de servicio en el año horizonte debe ser, al menos un nivel D. El resultado obtenido de la comprobación ofrece, por lo tanto, un resultado satisfactorio.



ANEJO N°8: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. OBJETO

3. CRITERIOS DE DISEÑO DEL TRAZADO.....

3.1. TRAZADO EN PLANTA.....

3.2. TRAZADO EN ALZADO

3.3. SECCIÓN TRANSVERSAL.....

4. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....

4.1. CONDICIONANTES

4.2. ALTERNATIVA 1

4.3. ALTERNATIVA 2

4.4. ALTERNATIVA 3

5. ANÁLISIS COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS.....

5.1. TRAZADO GEOMÉTRICO

5.1.1. Trazado en planta.....

5.1.2. Trazado en alzado

5.2. AFECCIÓN MEDIOAMBIENTAL.....

5.2.1. Volumen y compensación de tierras.....

5.3. COSTE ECONÓMICO

5.4. ESTUDIO SOCIAL.....

5.4.1. Necesidad de expropiaciones.....

5.4.2. Beneficios buscados

6. RESUMEN Y CONCLUSIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este estudio es la presentación y descripción de las diferentes alternativas que se plantean para al acondicionamiento y mejora de las carreteras DP-5001 y LU-P-2216 entre los términos municipales de Monfero y Xermade. Se realizará un análisis multicriterio que justificará la solución adoptada finalmente, incluyendo una estimación de las mediciones y presupuestos, que nos permitirá detectar costes excesivos en cualquiera de las alternativas.



Imagen 1. Situación general de las carreteras DP- 5001 y LU-P-2216.

Se trata de una carretera de características similares en sus diferentes tramos, en los que predomina la sinuosidad y pendiente especialmente en los kilómetros intermedios, mientras que al principio y al final del vial se ven disminuidas.

En cuanto al ancho se mantiene constante en unos cuatro metros a lo largo de toda la traza.

2. OBJETO

Los proyectos de construcción deben asentarse sobre la base de un estudio previo que permita valorar todas las alternativas posibles. Sólo considerando todos los aspectos que inciden sobre el problema a resolver se podrá encontrar la solución óptima para el mismo.

Dadas las limitaciones propias de un trabajo académico como éste, que carece de un estudio informativo anterior, se va a proceder a describir, comparar y valorar las alternativas posibles para el Acondicionamiento y mejora de la carretera DP-5001 y LU-P-2216 entre los términos municipales de Monfero y Xermade, con el fin de encontrar la mejor solución a adoptar. Se plantearán tres alternativas.

Los aspectos que se van a considerar para la elección del trazado más adecuado son los siguientes:

- Aspectos técnicos:

Se analizará la calidad del trazado de las distintas alternativas utilizando como indicadores los radios mínimos, pendientes máximas, longitudes, etc. Asimismo, se comprobará que cada uno de los parámetros que definen el trazado de la vía cumple las prescripciones y recomendaciones de la Instrucción de Carreteras 3.1-I.C. de Trazado.

En definitiva, este criterio de valoración de alternativas evalúa la calidad del trazado en cuanto a sus parámetros geométricos y seguridad de la circulación.

- Aspectos económicos:

Se evaluará cual será el coste monetario de la construcción de cada alternativa. Para ello se tendrán en cuenta las principales partidas que inciden en el presupuesto de obra final como: movimiento de tierras, volumen de firmes, etc.

La valoración será aproximada. Dicha valoración va a consistir en elaborar un presupuesto simplificado de la obra, cuyo objetivo no es otro que permitir una comparación del coste económico entre las distintas alternativas. Aquí no se pretende que los cálculos contenidos en este apartado sirvan de base para el presupuesto final de la alternativa definitivamente seleccionada.

- Aspectos medioambientales:

Se analizarán los efectos sobre el medio físico y el paisaje, así como el medio ambiente, los cuales serán evaluados desde las máximas afecciones existentes en cada una de las alternativas; así la altura de desmonte y terraplenes será decisiva en este aspecto. Se tendrá en cuenta el posible efecto barrera que la construcción de la carretera puede causar.

Otros aspectos medioambientales que se van a tener en cuenta son la afección acústica y de gases a núcleos cercanos, contaminación a cursos de agua atravesados o impacto visual a zonas verdes.

- Aspectos sociales:

Este apartado se refiere a las posibles expropiaciones que se deban hacer para la ejecución de la obra teniendo en cuenta su coste económico y su repercusión social sobre las propiedades próximas a la traza, así como la mejora o el empeoramiento de la calidad de vida, el nivel de ingresos (generación de empleos directos e indirectos) y la permeabilidad territorial (movilidad transversal de la población).



Los criterios de evaluación de las alternativas se van a basar según los aspectos a estudiar mencionados anteriormente en:

- Trazado y viabilidad técnica
- Afección medioambiental
- Coste económico
- Estudio social

3. CRITERIOS DE DISEÑO DEL TRAZADO

Se definen en este apartado algunos de los parámetros básicos de diseño del trazado que ayudarán, posteriormente en este anejo, a elegir la alternativa más adecuada en relación a este aspecto. Los parámetros definidos son los establecidos en las Instrucciones de Carreteras 3.1- I.C. y 6.1-I.C. y la velocidad de proyecto de la carretera se define como 80 km/h.

La carretera a proyectar tiene una longitud de unos 15 km y supondrá un acondicionamiento y mejora del trazado para la carretera DP-5001 y LU-P-2216 entre los términos municipales de Monfero y Xermade.

3.1. TRAZADO EN PLANTA

El trazado en planta está referido a un eje que, por tratarse de una carretera de calzada única, se adopta como tal el centro de la calzada. Según establece la Instrucción de Trazado 3.1. I.C., para la velocidad de proyecto de 80 km/h el radio mínimo del trazado en planta será de 265 m con un peralte del 7%.

- Longitud de las rectas

Para evitar problemas relacionados con el cansancio, deslumbramientos, excesos de velocidad, etc., es deseable limitar las longitudes máximas de las alineaciones rectas y, para que se produzca una acomodación y adaptación a la conducción, es deseable establecer unas longitudes mínimas de las alineaciones rectas.

- Radio de las curvas

Para una velocidad específica y terreno ondulado de 80 km/h el radio mínimo es de 265m.

- Parámetro de las clotoides

Para realizar este estudio de alternativas no se será estricto en cuanto a parámetros de las clotoides, ya que analizamos básicamente posibles corredores.

- Coordinación de los elementos de trazado

Cuando se unan curvas circulares consecutivas sin recta intermedia, o con recta de longitud menor o igual que cuatrocientos metros (400 metros), la relación de radios de las curvas circulares no sobrepasará para una carretera del Grupo 2, para la mayoría de los radios se encuentran entre $50 < R < 300$.

En las carreteras C-80, C-60, C-40 cuando se enlacen curvas circulares consecutivas con una recta intermedia de longitud superior a 400m el radio de la curva de salida en el sentido de la marcha, será igual o mayor que trescientos metros (300m).

3.2. TRAZADO EN ALZADO

La Norma 3.1-IC de Trazado da para carreteras convencionales con velocidad de proyecto igual a 80 km/h un valor del 5% como inclinación máxima y del 7% como inclinación excepcional, teniendo en cuenta que el valor definido como excepcional podrá incrementarse en un uno por ciento (1%) en casos suficientemente justificados, por razón del terreno (muy accidentado) o de baja intensidad de tráfico ($IMD < 3000$).

El valor mínimo de la inclinación de la rasante no será inferior a cinco décimas por ciento (0,5%). Excepcionalmente, la rasante podrá alcanzar un valor menor, no inferior a dos décimas por ciento (0,2%).

Para los acuerdos parabólicos existen unos parámetros recomendados. En un acuerdo convexo el valor mínimo de Kv es 1085 m y el deseable 3050 m; en uno cóncavo, el mínimo es 1374 m y el deseable es 2636 m. Además, la longitud de la curva de acuerdo en metros debe ser mayor o igual que la velocidad de proyecto en km/h.

	ACUERDO VERTICAL CONVEXO	ACUERDO VERTICAL CÓNCAVO
Kv MÍNIMA (m)	≥ 2300	3000
Kv DESEABLE (m)	3100	5400

Tabla 1. Valores de Kv.

3.3. SECCIÓN TRANSVERSAL

Con respecto a la ampliación de la plataforma se disponen dos posibles soluciones:

- Realizar la ampliación por un margen.
- Realizar la ampliación por los dos márgenes.

En este caso, la sección transversal será la siguiente, según la IC 3.1:

Vp (km/h)	Carril (m)	Arcén (m)	Berma (m)
80	3.5	1.5	1

Tabla 2. Sección transversal.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

4.1. CONDICIONANTES

En primer lugar, se debe definir el punto inicial y final de nuestra carretera, que en todas las alternativas son los mismos. El punto inicial es el comienzo de la carretera, en el lugar de Albite, ayuntamiento de Monfero, junto a la carretera DP-0905. El punto final se localiza en A Vacariza, ayuntamiento de Xermade, dando pie a la LU-P-2204.



La carretera actual en su ejecución se ha adaptado a la topografía lo más posible para evitar grandes movimientos de tierras por lo que no cumple con la norma y presenta fuertes pendientes superiores al 12%. Una gran parte de la carretera discurre en media ladera con curvas muy pronunciadas y limitadas a 30 km/h. La velocidad límite predominante es 40km/h.

Así pues, y con el objetivo de minimizar los movimientos de tierras, trataremos de ajustarnos al terreno, en la medida de lo posible y para ello, aprovecharemos el actual trazado siempre que podamos.

4.2. ALTERNATIVA 1

Esta alternativa seguirá básicamente el trazado antiguo, centrándose solamente en una expansión lateral de la carretera existente. Se trata de la actuación mínima que se puede realizar. Los radios de giro son pequeños y el trazado es muy sinuoso, como es normal en una carretera de estas características. Las pendientes son pronunciadas. La longitud total es de 15390,6 m.

Se consigue minimizar el movimiento de tierras (desmante de 213756 m³ y terraplén de 151023 m³) y el coste económico de la construcción de la carretera. En cuanto a las expropiaciones, sería necesaria una.

Sin embargo, no se cumple con los parámetros marcados por la Instrucción 3.1 IC para el trazado tanto en planta como en perfil, así como la total ausencia de curvas de transición. Se podría estudiar la modificación del trazado para que incluya dichas curvas de transición, pero como apenas modificaría los resultados, se tomará como válida esta solución. Si esta fuera la alternativa elegida, se llevarían a cabo dichas modificaciones.

Con esto no se consigue mejorar de manera sustancial uno de los principales alicientes para la realización de este proyecto: mejorar la seguridad y comodidad a la vez que se reduce el tiempo de desplazamiento. El impacto ambiental sería mínimo.

4.3. ALTERNATIVA 2

En esta alternativa se procederá al ensanche y mejora de la calzada, mejorando el trazado en sus tramos más conflictivos y peligrosos, aumentando el radio de curva, así como otros parámetros necesarios para el cumplimiento de lo exigido en la IC-3.1, de manera que se disminuirán los tiempos de viaje notablemente y aumentará la seguridad en la vía. La longitud total es de 13277,983 m.

En los kilómetros intermedios se ha reducido la velocidad a 50 km/h para poder así adaptarnos en la medida de lo posible a la accidentada orografía del terreno y reducir los movimientos de tierra, resultando en algunos tramos de esos kilómetros una pendiente máxima del 10%, siendo superada en un punto con un 12% (superior a la excepcional de 10%).

Los valores de desmante y terraplén son, respectivamente, 429377 m³ y 297800 m³. El impacto ambiental es mayor, ya que se aprovecha menos la traza antigua que en la alternativa anterior, pero no es necesario expropiar ninguna vivienda.

4.4. ALTERNATIVA 3

Esta alternativa es similar a la anterior, teniendo alguna variación en el trazado. En esta ocasión, el movimiento de tierras será mayor, con 552582 m³ de desmante y 574897 m³ de terraplén. La longitud total es de 13527,589 m.

En los kilómetros intermedios se ha reducido la velocidad a 50 km/h para poder así adaptarnos en la medida de lo posible a la accidentada orografía del terreno y reducir los movimientos de tierra, resultando en algunos tramos de esos kilómetros una pendiente máxima del 10%, siendo superada en un punto con un 12% (superior a la excepcional de 10%).

El impacto ambiental es mayor, porque se aprovecha mucho menos la traza antigua y aumenta el número de expropiaciones a tres.

5. ANÁLISIS COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS

En este apartado se analizan las tres alternativas desde cinco puntos de vista diferenciados, cada uno de ellos con uno o varios aspectos. Los cinco criterios analizados serán:

- Trazado geométrico
 - Trazado en planta
 - Trazado en alzado
- Afección medioambiental
 - Volumen y compensación de tierras
- Coste económico
 - Coste aproximado de cada alternativa
- Estudio social
 - Necesidad de expropiaciones
- Conclusión

5.1. TRAZADO GEOMÉTRICO

5.1.1. Trazado en planta

ALTERNATIVA 1

Esta alternativa no cumple con ninguno de los criterios de las normas como ya se ha dicho.

Para hacer coincidir el eje de la alternativa con el actual, se ha tenido que introducir una cantidad elevada de tramos muy pequeños de recta-curva-recta, que en ningún caso cumplen, pues el trazado original cuando fue diseñado no tuvo en cuenta ningún criterio de trazado, sino adaptarse al terreno con el menor movimiento de tierras posible siendo éste realmente sinuoso.

No existen curvas de transición y las rectas tampoco cumplen con las longitudes mínimas.

A la hora de hacer los cálculos se ha dividido la carretera en dos tramos debido a limitaciones educacionales de Istram en cuanto a alineaciones por eje se refiere.

ALTERNATIVA 2 y 3

Estas alternativas cumplen con los parámetros requeridos en las zonas de nueva construcción.



5.1.2. Trazado en alzado

La “Norma 3.1-IC Trazado”, la cual es nuestra referencia, da unos parámetros a los que debe ajustarse el trazado.

ALTERNATIVA 1

Como ya se ha dicho antes, esta alternativa se adapta al terreno y en alzado también se han obtenido multitud de acuerdos verticales que, además, superan el máximo permitido de rampa/pendiente, con pendientes máximas del 20% y de media de 5.71%.

Además, las longitudes de las rampas/pendientes son insuficientes.

ALTERNATIVA 2

La pendiente supera a la excepcional en un caso puntual debido a la orografía del terreno, siendo así la máxima de un 12% y la media de 5.89%.

ALTERNATIVA 3

En este caso, sucede lo mismo que en la alternativa dos, existiendo una pendiente máxima del 12% y una media de 5.74%.

5.2. AFECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

A la hora de valorar la afección medioambiental de cada alternativa se recurrirá al análisis del movimiento de tierras, es decir, la magnitud de desmontes y terraplenes de manera que consideraremos un mejor trazado cuanto menor sea el movimiento de tierras y cuanto mayor sea la compensación entre desmontes y terraplenes.

5.2.1. Volumen y compensación de tierras

En el siguiente cuadro se recoge el volumen de desmonte y de terraplén de cada una de las alternativas, así como la compensación de los mismos.

	DESMONTES (m3)	TERRAPLENES (m3)	COMPENSACIÓN DE TIERRAS (09-VD-VT) (m3)
Alternativa 1	213756	151023	41357
Alternativa 2	429377	297800	88639
Alternativa 3	552582	574896	-77573

Tabla 3. Resumen movimiento de tierras.

ALTERNATIVA 1

Es la que menos movimientos de tierra necesita por apoyarse íntegramente sobre la carretera existente. En este aspecto, es la mejor de las alternativas.

ALTERNATIVA 2

Es un término medio entre las alternativas 1 y 3.

ALTERNATIVA 3

Es la que más movimientos de tierra necesita.

5.3. COSTE ECONÓMICO

En este apartado económico se realiza una valoración aproximada de cada una de las alternativas. Dicha valoración consiste en elaborar un presupuesto simplificado de la obra, cuyo objetivo no es otro que permitir una comparación del coste económico entre las distintas opciones. En ningún caso se pretende que los cálculos contenidos en este apartado sirvan de base para el presupuesto final de la alternativa definitivamente seleccionada. El procedimiento seguido para la valoración económica simplificada de cada alternativa consiste en dividir la obra en varios capítulos y en cada uno de ellos calcular un coste aproximado y una medición que nos permitan obtener el coste del capítulo, sumando los resultados de todos los capítulos se llega al presupuesto final de cada alternativa.

La división en capítulos es la siguiente:

- Capítulo 1. Desbroce y movimiento de tierras.
- Capítulo 2. Obras de drenaje.
- Capítulo 3. Firmes.
- Capítulo 4. Obras complementarias.
- Capítulo 5. Expropiaciones.

- Capítulo 1. Desbroce y movimiento de tierras.

Incluye las operaciones de desbroce del terreno ocupado, excavaciones de tierra vegetal, desmonte y terraplenado.

La medición se realizará por m³ de cada unidad, a excepción del desbroce y de la demolición del pavimento existente, que se medirá en m².

Los precios estimativos de cada material serán:

UNIDAD	PRECIO UNITARIO
Volumen de desmonte	5 €/m ³
Volumen de terraplén	4 €/m ³

Tabla 4. Precios del movimiento de tierras.

- Capítulo 2. Obras de drenaje

Son los elementos necesarios para la evacuación de aguas de la traza (cunetas, caños...). La medición se realizará por metro lineal de carretera:

UNIDAD	PRECIO UNITARIO
Elementos de drenaje	130 €/m

Tabla 5. Precios de los elementos de drenaje.

- Capítulo 3. Firmes.



Se compone del coste de adquisición y colocación de todas las capas que componen el paquete del firme.

UNIDAD	PRECIO UNITARIO
Sección de firme	30 €/m²

Tabla 6. Precios de los firmes.

- Capítulo 4. Obras complementarias.

En este apartado se consideran todos los elementos de señalización y balizamiento. La medición se realizará por metro de carretera.

UNIDAD	PRECIO UNITARIO
Señalización, balizamiento y defensas	40 €/m

Tabla 7. Precios de otras obras.

- Capítulo 5. Expropiaciones.

En este apartado se recoge la dotación destinada a la expropiación de viviendas.

UNIDAD	PRECIO UNITARIO
Expropiación de viviendas	500 €/m²

Tabla 8. Precio expropiación de viviendas.

Así pues, una vez estimados los precios que se van a pagar por las unidades de obra más importantes, y en función de las mediciones de cada una de estas unidades, se va a poder comparar con bastante aproximación la bondad económica de cada alternativa.

A continuación, se recoge el coste económico estimado de cada alternativa:

ALTERNATIVA 1			
UNIDADES	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO	PRESUPUESTO
CAPÍTULO 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS			
Desmonte	213756 m³	5 €/m³	1.068.780 €
Terraplén	151023 m³	4 €/m³	604.092 €
CAPÍTULO 2. DRENAJE			
Drenaje	28820 m	130 €/m	3.746.000 €
CAPÍTULO 3. FIRMES			
Sección de firme	98416 m²	30 €/m²	2.952.480 €
CAPÍTULO 4. OBRAS COMPLEMENTARIAS			
Señalización, balizamiento y defensas	30782m	40 €/m	1.231.280 €
CAPÍTUL O 5. EXPROPIACIONES			
Expropiación de viviendas	750 m²	500 €/m²	375.000 €
TOTAL PRESUPUESTO			9.978.232 €

Tabla 9. Presupuesto Alternativa 1.



ALTERNATIVA 2			
UNIDADES	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO	PRESUPUESTO
CAPÍTULO 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS			
Desmonte	429377 m³	5 €/m³	2.146.885 €
Terraplén	297800 m³	4 €/m³	1.191.200 €
CAPÍTULO 2. DRENAJE			
Drenaje	25352 m	130 €/m	3.295.760 €
CAPÍTULO 3. FIRMES			
Sección de firme	84533 m²	30 €/m²	2.535.990 €
CAPÍTULO 4. OBRAS COMPLEMENTARIAS			
Señalización, balizamiento y defensas	26556 m	40 €/m	1.062.240 €
CAPÍTULO 5. EXPROPIACIONES			
Expropiación de viviendas	0 m²	500 €/m²	0 €
TOTAL PRESUPUESTO			10.232.075€

Tabla 10. Presupuesto Alternativa 2.

ALTERNATIVA 3			
UNIDADES	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO	PRESUPUESTO
CAPÍTULO 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS			
Desmonte	552582 m³	5 €/m³	2.762.910 €
Terraplén	574896 m³	4 €/m³	2.299.584 €
CAPÍTULO 2. DRENAJE			
Drenaje	25320 m	130 €/m	3.291.600 €
CAPÍTULO 3. FIRMES			
Sección de firme	86199 m²	30 €/m²	2.585.970 €
CAPÍTULO 4. OBRAS COMPLEMENTARIAS			
Señalización, balizamiento y defensas	27046 m	40 €/m	1.081.840 €
CAPÍTULO 5. EXPROPIACIONES			
Expropiación de viviendas	699 m²	500 €/m²	349500 €
TOTAL PRESUPUESTO			12.371.404 €

Tabla 11. Presupuesto Alternativa 3.

5.4. ESTUDIO SOCIAL

5.4.1. Necesidad de expropiaciones

Dada la repercusión que tienen las expropiaciones de las viviendas en la sociedad, han de evitarse en la medida de lo posible.

En este caso, se ha intentado seguir siempre esa máxima. El resultado final es:

Alternativa	Nº de viviendas expropiadas
1	2
2	0
3	3

Tabla 12. Viviendas expropiadas.

5.4.2. Beneficios buscados

Disminución del tiempo de viaje

Esto se va a ver afectado por :

- Longitud del recorrido.



A continuación, se reflejan los parámetros resultantes o estimados para las alternativas estudiadas:

Alternativa	Longitud alternativa (m)
1	15390
2	13278
3	13528

Tabla 13. Tiempos estimados de viaje.

Seguridad y comodidad para el usuario de la vía

Mejorar tanto la seguridad como la comodidad de los usuarios de la vía (tanto conductores como viandantes) es el principal motivo de este proyecto.

6. RESUMEN Y CONCLUSIÓN

En la siguiente tabla se resumen de una manera cualitativa las valoraciones relativas de cada alternativa extraídas de los anteriores apartados, siguiendo un criterio basado en cuatro valores (de mejor a peor): Muy bueno, Bueno, Regular, Malo. En este apartado se utiliza una técnica de “decisión por cuadros”, ampliamente empleada en el sector empresarial para la toma de decisiones estratégicas, en la que se valoran cualitativamente tres criterios: técnico, medioambiental y económico. La valoración de estos tres criterios nos permitirá decantarnos por una de las alternativas estudiadas.

Alternativa	Trazado		Movimiento de tierras		Impacto ambiental	Impacto social	Tiempo viaje	Seguridad vial	Coste económico
	Planta	Alzado	Volumen	compensación					
1	Malo	Malo	Bueno	Bueno	Muy bueno	Malo	Malo	Malo	Bueno
2	Bueno	Regular	Regular	Regular	Bueno	Muy bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno
3	Bueno	Regular	Malo	Regular	Regular	Regular	Muy bueno	Bueno	Regular

Tabla 14. Media cualitativa de las características de las alternativas.

Una vez realizada esta comparativa de modo cualitativo, se debe hacer una valoración cuantitativa de las cuatro alternativas. Para ello, a cada uno de los aspectos utilizados en la anterior comparativa, se le asignará un coeficiente de ponderación en función de su peso a la hora de tomar la decisión sobre la solución a adoptar, de tal forma que la suma de todos ellos sea igual a la unidad. Dichos coeficientes serán:

- Trazado en planta: $C_1 = 0.10$
- Trazado en alzado: $C_2 = 0.10$
- Volumen del movimiento de tierras: $C_3 = 0.05$
- Compensación del movimiento de tierras: $C_4 = 0.05$
- Impacto ambiental: $C_5 = 0.15$

- Impacto social: $C_6 = 0.05$
- Tiempo de viaje: $C_7 = 0.10$
- Seguridad Vial: $C_8 = 0.15$
- Coste económico: $C_9 = 0.25$

De igual manera, asignamos un valor a las calificaciones anteriores (R_i):

- MUY BUENO: 4
- BUENO: 3
- REGULAR: 2
- MALO: 1

La valoración final de cada alternativa se realizará aplicando la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^9 C_i R_i = C_1 R_1 + C_2 R_2 + C_3 R_3 + C_4 R_4 + C_5 R_5 + C_6 R_6 + C_7 R_7 + C_8 R_8 + C_9 R_9$$

Siendo:

- C_i : Coeficiente de ponderación de cada uno de los aspectos de evaluación.
- R_i : Calificación cualitativa de cada uno de los aspectos de la comparativa.

En función de este criterio, los resultados obtenidos son los siguientes:

Alt.	Trazado		Movimiento de tierras		Impacto ambiental	Impacto social	Tiempo viaje	Seguridad vial	Coste económico	Total
	Planta	Alzado	Volumen	compensación						
1	0.1*1	0.1*1	0.05*3	0.05*3	0.15*4	0.05*1	0.1*1	0.15*1	0.25*3	2.15
2	0.1*3	0.1*2	0.05*2	0.05*2	0.15*3	0.05*4	0.1*4	0.15*4	0.25*3	3.1
3	0.1*3	0.1*2	0.05*1	0.05*2	0.15*2	0.05*2	0.1*4	0.15*4	0.25*2	2.55

Tabla 15. Valoración final de cada alternativa.

A la vista de los resultados ofrecidos por el cuadro anterior, la opción escogida para la ejecución de la carretera sería:

ALTERNATIVA 2

Teniendo en cuenta la elección anterior, el resultado final sería aceptable desde el punto de vista ambiental, social y de trazado, con un coste total aproximado de: 10.232.075 €.



APÉNDICE I: LISTADOS GEOMÉTRICOS DE LAS ALTERNATIVAS



ÍNDICE

1. TRAZADO EN PLANTA

1.1. ALTERNATIVA 1

1.2. ALTERNATIVA 2

1.3. ALTERNATIVA 3

2. TRAZADO EN ALZADO

2.1. ALTERNATIVA 1

2.2. ALTERNATIVA 2

2.3. ALTERNATIVA 3



1. TRAZADO EN PLANTA

1.1. ALTERNATIVA 1

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	7.708	0.000	583147.550	4796796.590		6.2338	0.0977644	0.9952096
2	CIRC.	42.857	7.708	583148.304	4796804.261	-150.000	6.2338	582999.022	4796818.926
3	RECTA	62.423	50.566	583146.385	4796846.930		388.0446	-0.1866932	0.9824183
4	CIRC.	167.571	112.988	583134.731	4796908.255	250.000	388.0446	583380.336	4796954.929
5	RECTA	79.949	280.559	583158.875	4797070.925		30.7162	0.4639852	0.8858430
6	CIRC.	25.651	360.509	583195.970	4797141.747	-50.000	30.7162	583151.678	4797164.947
7	RECTA	38.208	386.160	583201.655	4797166.473		398.0563	-0.0305268	0.9995339
8	CIRC.	10.558	424.368	583200.488	4797204.663	30.000	398.0563	583230.474	4797205.579
9	RECTA	80.164	434.926	583202.011	4797215.056		20.4615	0.3159034	0.9487914
10	CIRC.	14.210	515.091	583227.335	4797291.116	60.000	20.4615	583284.262	4797272.161
11	RECTA	53.389	529.301	583233.371	4797303.943		35.5391	0.5297001	0.8481850
12	CIRC.	23.469	582.690	583261.651	4797349.227	30.000	35.5391	583287.097	4797333.336
13	RECTA	88.327	606.158	583280.250	4797362.544		85.3409	0.9736062	0.2282345
14	CIRC.	7.800	694.486	583366.246	4797382.704	80.000	85.3409	583384.505	4797304.815
15	RECTA	47.894	702.285	583373.914	4797384.111		91.5477	0.9911991	0.1323794
16	CIRC.	11.139	750.180	583421.387	4797390.451	30.000	91.5477	583425.358	4797360.715
17	RECTA	54.468	761.319	583432.447	4797389.866		115.1862	0.9716829	-0.2362888
18	CIRC.	11.966	815.787	583485.372	4797376.996	-40.000	115.1862	583494.824	4797415.863
19	RECTA	40.160	827.752	583497.246	4797375.937		96.1425	0.9981648	0.0605567
20	CIRC.	34.466	867.912	583537.333	4797378.369	-60.000	96.1425	583533.699	4797438.258
21	RECTA	84.727	902.378	583569.291	4797389.955		59.5729	0.8050558	0.5931990
22	CIRC.	14.775	987.105	583637.501	4797440.215	-100.000	59.5729	583578.181	4797520.721
23	RECTA	54.409	1001.881	583648.707	4797449.825		50.1668	0.7089569	0.7052518
24	CIRC.	17.501	1056.290	583687.280	4797488.197	-60.000	50.1668	583644.965	4797530.735
25	RECTA	169.962	1073.790	583697.725	4797502.162		31.5980	0.4762099	0.8793316
26	CIRC.	17.562	1243.753	583778.663	4797651.615	80.000	31.5980	583849.009	4797613.518
27	RECTA	61.691	1261.315	583788.647	4797666.020		45.5732	0.6562681	0.7545278
28	CIRC.	22.022	1323.005	583829.133	4797712.567	-80.000	45.5732	583768.771	4797765.069
29	RECTA	186.462	1345.028	583841.131	4797730.951		28.0483	0.4264656	0.9045038
30	CIRC.	17.210	1531.490	583920.650	4797899.607	-100.000	28.0483	583830.200	4797942.254
31	RECTA	62.046	1548.700	583926.618	4797915.727		17.0918	0.2652632	0.9641760
32	CIRC.	54.449	1610.746	583943.076	4797975.551	45.000	17.0918	583986.464	4797963.614
33	RECTA	100.491	1665.195	583982.315	4798008.422		94.1213	0.9957395	0.0922110
34	CIRC.	30.690	1765.687	584082.378	4798017.689	150.000	94.1213	584096.209	4797868.328
35	RECTA	134.094	1796.376	584113.012	4798017.384		107.1463	0.9937061	-0.1120189
36	CIRC.	103.293	1930.470	584246.262	4798002.362	-120.000	107.1463	584259.705	4798121.607
37	RECTA	141.434	2033.764	584341.371	4798033.684		52.3476	0.7326950	0.6805571
38	CIRC.	33.510	2175.197	584444.999	4798129.937	-150.000	52.3476	584342.916	4798239.842
39	RECTA	85.563	2208.707	584466.811	4798155.285		38.1254	0.5637120	0.8259714
40	CIRC.	72.989	2294.270	584515.044	4798225.957	70.000	38.1254	584572.862	4798186.498
41	RECTA	177.664	2367.259	584577.812	4798256.322		104.5056	0.9974966	-0.0707141
42	CIRC.	55.532	2544.922	584755.031	4798243.759	-80.000	104.5056	584760.688	4798323.559
43	RECTA	165.819	2600.455	584807.391	4798258.606		60.3143	0.8119089	0.5837841
44	CIRC.	119.937	2766.274	584942.021	4798355.408	-100.000	60.3143	584883.642	4798436.599
45	RECTA	23.428	2886.211	584980.485	4798461.529		383.9600	-0.2492980	0.9684268
46	CIRC.	41.377	2909.639	584974.644	4798484.218	40.000	383.9600	585013.381	4798494.190
47	RECTA	50.810	2951.016	584985.014	4798522.391		49.8129	0.7050251	0.7091824
48	CIRC.	94.165	3001.825	585020.836	4798558.424	-60.000	49.8129	584978.285	4798600.726
49	RECTA	52.534	3095.991	585020.645	4798643.218		349.9004	-0.7082122	0.7059996
50	CIRC.	19.261	3148.524	584983.440	4798680.307	10.000	349.9004	584990.500	4798687.389
51	RECTA	220.685	3167.785	584986.316	4798696.472		72.5184	0.9082641	0.4183973

52	CIRC.	30.930	3388.470	585186.757	4798788.806	-100.000	72.5184	585144.917	4798879.632
53	RECTA	108.920	3419.401	585212.418	4798805.852		52.8276	0.7378054	0.6750135
54	CIRC.	83.414	3528.321	585292.780	4798879.374	50.000	52.8276	585326.531	4798842.484
55	RECTA	100.082	3611.735	585366.531	4798872.484		159.0334	0.6000000	-0.8000000
56	CIRC.	74.620	3711.817	585426.580	4798792.419	-31.500	159.0334	585451.780	4798811.319
57	RECTA	116.858	3786.437	585483.018	4798807.260		8.2260	0.1288539	0.9916636
58	CIRC.	52.691	3903.295	585498.075	4798923.144	18.000	8.2260	585515.925	4798920.825
59	RECTA	9.944	3955.986	585533.860	4798922.355		194.5819	0.0850044	-0.9963806
60	CIRC.	62.423	3965.930	585534.706	4798912.447	-45.000	194.5819	585579.543	4798916.272
61	RECTA	171.032	4028.353	585575.117	4798871.490		106.2713	0.9951519	-0.0983497
62	CIRC.	27.154	4199.385	585745.319	4798854.669	60.000	106.2713	585739.419	4798794.960
63	RECTA	31.719	4226.538	585770.835	4798846.078		135.0824	0.8519629	-0.5236022
64	CIRC.	63.508	4258.257	585797.858	4798829.470	-30.000	135.0824	585813.566	4798855.029
65	RECTA	133.154	4321.765	585843.565	4798854.881		0.3139	0.0049310	0.9999878
66	CIRC.	58.315	4454.919	585844.222	4798988.033	80.000	0.3139	585924.221	4798987.639
67	RECTA	99.919	4513.234	585864.814	4799041.218		46.7192	0.6697434	0.7425926
68	CIRC.	46.818	4613.152	585931.733	4799115.417	60.000	46.7192	585976.289	4799075.233
69	RECTA	159.066	4659.971	585972.893	4799135.137		96.3947	0.9983968	0.0566020
70	CIRC.	59.041	4819.036	586131.703	4799144.140	-50.000	96.3947	586128.873	4799194.060
71	RECTA	218.739	4878.077	586176.121	4799177.699		21.2218	0.3272116	0.9449511
72	CIRC.	54.116	5096.816	586247.695	4799384.397	120.000	21.2218	586361.089	4799345.132
73	RECTA	126.534	5150.932	586276.145	4799429.893		49.9312	0.7063418	0.7078710
74	CIRC.	46.319	5277.466	586365.521	4799519.462	90.000	49.9312	586429.229	4799455.892
75	RECTA	98.031	5323.785	586405.065	4799542.587		82.6950	0.9632823	0.2684906
76	CIRC.	330.051	5421.815	586499.496	4799568.907	-350.000	82.6950	586405.525	4799906.056
77	RECTA	56.884	5751.866	586733.583	4799784.082		22.6617	0.3484982	0.9373094
78	CIRC.	34.275	5808.750	586753.407	4799837.400	-50.000	22.6617	586706.541	4799854.825
79	RECTA	78.716	5843.025	586753.851	4799871.005		379.0213	-0.3236005	0.9461938
80	CIRC.	59.224	5921.741	586728.378	4799945.485	120.000	379.0213	586841.922	4799984.318
81	RECTA	111.192	5980.965	586723.532	4800003.909		10.4404	0.1632636	0.9865825
82	CIRC.	64.554	6092.157	586741.685	4800113.609	200.000	10.4404	586939.002	4800080.956
83	RECTA	154.610	6156.710	586762.232	4800174.510		30.9885	0.4677696	0.8838504
84	CIRC.	89.655	6311.320	586834.554	4800311.162	-400.000	30.9885	586481.013	4800498.270
85	RECTA	199.624	6400.975	586867.298	4800394.422		16.7195	0.2596199	0.9657109
86	CIRC.	47.127	6600.599	586919.124	4800587.201	200.000	16.7195	587112.266	4800535.277
87	RECTA	58.213	6647.726	586936.583	4800630.857		31.7203	0.4778996	0.8784145
88	CIRC.	68.574	6705.939	586964.403	4800681.992	-200.000	31.7203	586788.721	4800777.572
89	RECTA	50.526	6774.513	586986.311	4800746.619		9.8925	0.1547671	0.9879510
90	CIRC.	196.100	6825.039	586994.131	4800796.536	300.000	9.8925	587290.516	4800750.106
91	RECTA	259.783	7021.139	587083.462	4800967.197		51.5062	0.7236373	0.6901805
92	CIRC.	148.279	7280.922	587271.450	4801146.495	80.000	51.5062	587326.665	4801088.604
93	RECTA	172.054	7429.201	587397.660	4801125.478		169.5032	0.4609301	-0.8874365
94	CIRC.	173.253	7601.255	587476.964	4800972.791	-350.000	169.5032	587787.567	4801134.117
95	RECTA	138.831	7774.508	587590.883	4800844.608		137.9900	0.8271687	-0.5619536
96	CIRC.	79.538	7913.339	587705.720	4800766.591	60.000	137.9900	587672.003	4800716.961
97	RECTA	124.317	7992.876	587728.333	4800696.298		222.3824	-0.3443833	-0.9388291
98	CIRC.	84.073	8117.194	587685.520	4800579.586	-50.000	222.3824	587732.461	4800562.366
99	RECTA	157.838	8201.266	587720.531	4800513.811		115.3379	0.9711171	-0.2386035
1	CIRC.	23.842	0.000	587873.810	4800476.150	-100.000	109.6256	587888.872	4800575.009
2	RECTA	26.232	23.842	587897.584	4800475.389		94.4472	0.9961985	0.0871126
3	CIRC.	217.644	50.074	587923.716	4800477.674	-800.000	94.4472	587854.026	4801274.633
4	RECTA	85.393	267.718	588135.304	4800525.712		77.1276	0.9361509	0.3515986
5	CIRC.	25.605	353.111	588215.245	4800555.737	-60.000	77.1276	588194.149	4800611.906
6	RECTA	124.658	378.715	588236.602	4800569.506		49.9604	0.7066665	0.7075468
7	CIRC.	34.576	503.373	588324.694	4800657.707	60.000	49.9604	588367.146	4800615.307
8	RECTA	148.533	537.949	588354.653	4800673.992		86.6464	0.9780813	0.2082235
9	CIRC.	229.936	686.482	588499.930	4800704.920	-350.000	86.6464	588427.052	4801047.248



10	RECTA	240.445	916.418	588693.825	4800820.682		44.8230	0.6473318	0.7622083
11	CIRC.	60.854	1156.863	588849.473	4801003.951	150.000	44.8230	588963.804	4800906.852
12	RECTA	146.980	1217.717	588897.074	4801041.191		70.6502	0.8955968	0.4448667
13	CIRC.	132.173	1364.697	589028.709	4801106.578	-350.000	70.6502	588873.005	4801420.036
14	RECTA	385.892	1496.869	589133.318	4801186.076		46.6091	0.6684583	0.7437496
15	CIRC.	199.036	1882.762	589391.270	4801473.083	-500.000	46.6091	589019.396	4801807.312
16	RECTA	862.133	2081.797	589491.755	4801643.370		21.2671	0.3278840	0.9447180
17	CIRC.	140.418	2943.930	589774.434	4802457.843	-400.000	21.2671	589396.547	4802588.996
18	RECTA	287.069	3084.348	589796.489	4802595.788		398.9190	-0.0169800	0.9998558
19	CIRC.	212.031	3371.416	589791.615	4802882.816	700.000	398.9190	590491.514	4802894.702
20	RECTA	11.053	3583.447	589819.932	4803092.130		18.2023	0.2820407	0.9594024
21	CIRC.	28.705	3594.500	589823.050	4803102.734	60.000	18.2023	589880.614	4803085.812
22	RECTA	56.145	3623.206	589837.304	4803127.336		48.6596	0.6920628	0.7218373
23	CIRC.	100.072	3679.351	589876.160	4803167.864	-140.000	48.6596	589775.102	4803264.752
24	RECTA	39.840	3779.423	589914.931	4803257.819		3.1539	0.0495210	0.9987731
25	CIRC.	111.805	3819.263	589916.904	4803297.610	120.000	3.1539	590036.756	4803291.668
26	RECTA	93.774	3931.068	589970.038	4803391.411		62.4681	0.8311910	0.5559870
27	CIRC.	21.071	4024.842	590047.982	4803443.548	100.000	62.4681	590103.581	4803360.429
28	RECTA	87.275	4045.913	590066.597	4803453.339		75.8826	0.9290959	0.3698390
29	CIRC.	78.473	4133.189	590147.684	4803485.616	-100.000	75.8826	590110.700	4803578.526
30	RECTA	129.617	4211.661	590202.522	4803538.919		25.9254	0.3960718	0.9182195
31	CIRC.	13.322	4341.278	590253.860	4803657.935	-100.000	25.9254	590162.038	4803697.543
32	RECTA	48.947	4354.600	590258.307	4803670.482		17.4445	0.2706018	0.9626914
33	CIRC.	54.340	4403.547	590271.552	4803717.603	200.000	17.4445	590464.090	4803663.483
34	RECTA	467.196	4457.886	590293.139	4803767.289		34.7414	0.5190302	0.8547559
35	CIRC.	98.082	4925.082	590535.628	4804166.627	300.000	34.7414	590792.055	4804010.918
36	RECTA	257.655	5023.163	590599.216	4804240.729		55.5549	0.7660382	0.6427951
37	CIRC.	80.000	5280.819	590796.590	4804406.349	300.000	55.5549	590989.429	4804176.538
38	CIRC.	50.000	5360.819	590863.965	4804449.043	100.000	72.5315	590905.786	4804358.208
39	RECTA	42.584	5410.819	590912.634	4804457.973		104.3625	0.9976531	-0.0684716
40	CIRC.	160.531	5453.403	590955.117	4804455.057	-250.000	104.3625	590972.235	4804704.470
41	RECTA	134.759	5613.934	591107.900	4804494.482		63.4835	0.8399533	0.5426587
42	CIRC.	16.469	5748.693	591221.091	4804567.610	-40.000	63.4835	591199.385	4804601.208
	CLOT.	21.055	5765.162	591232.723	4804579.104		37.2726	591241.089	4804598.355
43	RECTA	68.747	5786.216	591241.089	4804598.355		20.5178	0.3167418	0.9485118
44	CIRC.	100.000	5854.963	591262.864	4804663.562	-400.000	20.5178	590883.459	4804790.259
45	CIRC.	122.037	5954.963	591282.414	4804761.367	300.000	4.6023	591581.631	4804739.698
46	CIRC.	23.177	6077.000	591315.405	4804877.987	30.000	30.4993	591342.028	4804864.158
47	RECTA	215.569	6100.176	591332.615	4804892.643		79.6814	0.9494979	0.3137733
48	CIRC.	52.897	6315.745	591537.297	4804960.283	-200.000	79.6814	591474.542	4805150.183
49	RECTA	67.059	6368.642	591584.757	4804983.291		62.8437	0.8344571	0.5510730
50	CIRC.	45.446	6435.701	591640.715	4805020.246	200.000	62.8437	591750.929	4804853.354
51	RECTA	208.352	6481.148	591681.145	4805040.785		77.3097	0.9371526	0.3489198
52	CIRC.	54.292	6689.500	591876.404	4805113.483	-200.000	77.3097	591806.620	4805300.914
53	RECTA	146.416	6743.792	591924.105	4805139.059		60.0280	0.8092754	0.5874294
54	CIRC.	25.574	6890.208	592042.596	4805225.068	150.000	60.0280	592130.711	4805103.677
55	RECTA	115.662	6915.782	592064.470	4805238.258		70.8819	0.8972100	0.4416041

1.2. ALTERNATIVA 2

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECT A	158.797	0.000	583147.550	4796796.590			399.7759	-0.0035208	0.9999938
	CLOT.	105.062	158.797	583146.991	4796955.386		205.000	399.7759	583146.991	4796955.386
2	CIRC.	281.764	263.859	583151.215	4797060.283	400.000		8.1365	583547.953	4797009.299
	CLOT.	105.062	545.623	583278.657	4797305.069		205.000	52.9806	583362.167	4797368.688
3	RECT A	200.487	650.686	583362.167	4797368.688			61.3412	0.8212194	0.5706125
	CLOT.	83.208	851.172	583526.810	4797483.088		210.000	61.3412	583526.810	4797483.088
4	CIRC.	100.446	934.380	583593.858	4797532.326	- 530.000		56.3438	583258.234	4797942.516
	CLOT.	83.208	1034.825	583665.124	4797602.898		210.000	44.2786	583715.014	4797669.461
5	RECT A	311.412	1118.033	583715.014	4797669.461			39.2813	0.5786148	0.8156010
	CLOT.	126.042	1429.445	583895.201	4797923.448		275.000	39.2813	583895.201	4797923.448
6	CIRC.	370.107	1555.486	583971.647	4798023.583	600.000		45.9680	584421.913	4797627.022
	CLOT.	126.042	1925.593	584284.024	4798210.963		275.000	85.2376	584408.357	4798231.265
7	RECT A	173.345	2051.635	584408.357	4798231.265			91.9243	0.9919649	0.1265133
	CLOT.	76.056	2224.979	584580.309	4798253.196		185.000	91.9243	584580.309	4798253.196
8	CIRC.	294.411	2301.035	584655.428	4798264.935	- 450.000		86.5444	584561.023	4798704.921
	CLOT.	76.056	2595.446	584903.693	4798413.240		185.000	44.8938	584949.636	4798473.821
9	RECT A	196.022	2671.501	584949.636	4798473.821			39.5140	0.5815923	0.8134804
	CLOT.	80.000	2867.523	585063.641	4798633.281		200.000	39.5140	585063.641	4798633.281
10	CIRC.	295.322	2947.523	585111.874	4798697.077	500.000		44.6070	585494.074	4798374.707
	CLOT.	80.000	3242.845	585356.152	4798855.308		200.000	82.2085	585434.093	4798873.239
11	RECT A	132.065	3322.845	585434.093	4798873.239			87.3015	0.9801721	0.1981481
	CLOT.	83.208	3454.910	585563.539	4798899.408		210.000	87.3015	585563.539	4798899.408
12	CIRC.	294.113	3538.117	585644.615	4798918.018	- 530.000		82.3041	585499.183	4799427.674
	CLOT.	83.208	3832.230	585891.321	4799071.124		210.000	46.9762	585943.986	4799135.514
13	RECT A	318.965	3915.438	585943.986	4799135.514			41.9789	0.6126447	0.7903584
	CLOT.	82.716	4234.403	586139.398	4799387.611		210.000	41.9789	586139.398	4799387.611
14	CIRC.	106.371	4317.118	586191.733	4799451.637	533.151		46.9173	586586.534	4799093.332
	CLOT.	82.716	4423.489	586270.578	4799522.776		210.000	59.6187	586339.630	4799568.273
15	RECT A	78.009	4506.205	586339.630	4799568.273			64.5571	0.8489847	0.5284174
	CLOT.	70.083	4584.213	586405.858	4799609.494		145.000	64.5571	586405.858	4799609.494
16	CIRC.	44.179	4654.297	586463.836	4799648.791	- 300.000		57.1210	586276.709	4799883.277
	CLOT.	70.083	4698.476	586496.217	4799678.787		145.000	47.7460	586539.828	4799733.594
17	RECT A	635.485	4768.559	586539.828	4799733.594			40.3099	0.5917170	0.8061458
	CLOT.	83.208	5404.044	586915.855	4800245.888		210.000	40.3099	586915.855	4800245.888
18	CIRC.	456.093	5487.251	586966.815	4800311.636	530.000		45.3073	587368.164	4799965.487
	CLOT.	83.208	5943.345	587368.928	4800495.487		210.000	100.0918	587451.993	4800491.016
19	RECT A	354.968	6026.552	587451.993	4800491.016			105.0891	0.9968065	-0.0798547
	CLOT.	83.208	6381.520	587805.827	4800462.670		210.000	105.0891	587805.827	4800462.670
20	CIRC.	187.508	6464.728	587888.891	4800458.199	- 530.000		100.0918	587889.655	4800988.198
	CLOT.	83.208	6652.236	588072.559	4800490.758		210.000	77.5689	588149.025	4800523.510
21	RECT A	362.306	6735.443	588149.025	4800523.510			72.5716	0.9086135	0.4176380
	CLOT.	83.208	7097.749	588478.221	4800674.823		210.000	72.5716	588478.221	4800674.823
22	CIRC.	139.211	7180.957	588552.869	4800711.530	- 530.000		67.5743	588294.440	4801174.254
	CLOT.	83.208	7320.168	588664.153	4800794.502		210.000	50.8527	588720.639	4800855.568
23	RECT A	318.624	7403.375	588720.639	4800855.568			45.8554	0.6596058	0.7516117
	CLOT.	83.208	7721.999	588930.805	4801095.049		210.000	45.8554	588930.805	4801095.049



24	CIRC.	9.563	7805.207	588987.291	4801156.115	530.000		50.8527	589357.005	4800776.363
	CLOT.	83.208	7814.769	588994.203	4801162.724		210.000	52.0013	589057.739	4801216.416
25	RECT A	296.754	7897.977	589057.739	4801216.416			56.9986	0.7804168	0.6252597
	CLOT.	83.448	8194.731	589289.331	4801401.964		220.000	56.9986	589289.331	4801401.964
26	CIRC.	239.751	8278.179	589353.171	4801455.675	-580.000		52.4189	588958.924	4801881.080
	CLOT.	83.448	8517.930	589490.847	4801649.871		220.000	26.1033	589520.399	4801727.891
27	RECT A	519.958	8601.379	589520.399	4801727.891			21.5236	0.3316876	0.9433893
	CLOT.	88.167	9121.337	589692.862	4802218.414		230.000	21.5236	589692.862	4802218.414
28	CIRC.	33.799	9209.504	589720.054	4802302.261	-600.000		16.8462	589140.939	4802459.186
	CLOT.	88.167	9243.303	589727.971	4802335.115		230.000	13.2600	589741.953	4802422.144
29	RECT A	343.761	9331.469	589741.953	4802422.144			8.5826	0.1344075	0.9909261
	CLOT.	98.000	9675.230	589788.157	4802762.786		280.000	8.5826	589788.157	4802762.786
30	CIRC.	228.131	9773.230	589803.307	4802859.592	800.000		12.4819	590587.979	4802703.742
	CLOT.	98.000	10001.361	589878.838	4803074.038		280.000	30.6360	589927.699	4803158.969
31	RECT A	1085.506	10099.361	589927.699	4803158.969			34.5353	0.5162611	0.8564312
	CLOT.	88.167	11184.868	590488.104	4804088.631		230.000	34.5353	590488.104	4804088.631
32	CIRC.	76.038	11273.035	590535.445	4804162.984	600.000		39.2127	591025.180	4803816.343
	CLOT.	88.167	11349.073	590583.185	4804222.103		230.000	47.2806	590645.903	4804284.039
33	RECT A	578.610	11437.239	590645.903	4804284.039			51.9580	0.7285168	0.6850280
	CLOT.	98.000	12015.849	591067.430	4804680.403		280.000	51.9580	591067.430	4804680.403
34	CIRC.	131.020	12113.849	591140.168	4804746.053	800.000		55.8573	591651.488	4804130.788
	CLOT.	98.000	12244.869	591247.325	4804821.188		280.000	66.2835	591333.835	4804867.196
35	RECT A	935.114	12342.869	591333.835	4804867.196			70.1828	0.8923065	0.4514301

1.3. ALTERNATIVA 3

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	157.134	0.000	583147.550	4796796.590			399.5819	-0.0065670	0.9999784
	CLOT.	105.062	157.134	583146.518	4796953.721		205.000	399.5819	583146.518	4796953.721
2	CIRC.	282.982	262.197	583150.423	4797058.630	400.000		7.9425	583547.314	4797008.855
	CLOT.	105.062	545.179	583278.018	4797304.625		205.000	52.9806	583361.528	4797368.244
3	RECTA	201.265	650.241	583361.528	4797368.244			61.3412	0.8212194	0.5706125
	CLOT.	83.208	851.506	583526.810	4797483.088		210.000	61.3412	583526.810	4797483.088
4	CIRC.	100.446	934.714	583593.858	4797532.326	-530.000		56.3438	583258.234	4797942.516
	CLOT.	83.208	1035.159	583665.124	4797602.898		210.000	44.2786	583715.014	4797669.461
5	RECTA	254.306	1118.367	583715.014	4797669.461			39.2813	0.5786148	0.8156010
	CLOT.	126.042	1372.672	583862.159	4797876.873		275.000	39.2813	583862.159	4797876.873
6	CIRC.	104.611	1498.714	583938.605	4797977.008	600.000		45.9680	584388.870	4797580.447
	CLOT.	126.042	1603.325	584014.222	4798049.103		275.000	57.0676	584117.887	4798120.688
7	RECTA	1131.051	1729.366	584117.887	4798120.688			63.7543	0.8422535	0.5390816
	CLOT.	88.167	2860.417	585070.519	4798730.417		230.000	63.7543	585070.519	4798730.417
8	CIRC.	107.936	2948.584	585145.901	4798776.103	600.000		68.4317	585431.381	4798248.371
	CLOT.	88.167	3056.520	585244.931	4798818.666		230.000	79.8840	585329.954	4798841.922
9	RECTA	161.723	3144.686	585329.954	4798841.922			84.5614	0.9707384	0.2401393
	CLOT.	98.000	3306.409	585486.944	4798880.758		280.000	84.5614	585486.944	4798880.758
10	CIRC.	356.384	3404.409	585581.560	4798906.225	-800.000		80.6621	585342.273	4799669.600
	CLOT.	98.000	3760.793	585887.138	4799083.834		280.000	52.3019	585956.099	4799153.442

11	RECTA	826.721	3858.793	585956.099	4799153.442			48.4026	0.6891438	0.7246246
	CLOT.	116.667	4685.514	586525.828	4799752.504		350.000	48.4026	586525.828	4799752.504
12	CIRC.	303.553	4802.181	586604.638	4799838.506	-1050.000		44.8659	585804.777	4800518.743
	CLOT.	116.667	5105.733	586765.372	4800094.765		350.000	26.4613	586808.490	4800203.155
13	RECTA	298.410	5222.400	586808.490	4800203.155			22.9246	0.3523660	0.9358623
	CLOT.	83.208	5520.810	586913.640	4800482.425		210.000	22.9246	586913.640	4800482.425
14	CIRC.	624.763	5604.017	586944.978	4800559.481	530.000		27.9219	587424.813	4800334.407
	CLOT.	83.208	6228.780	587449.500	4800863.831		210.000	102.9664	587532.278	4800855.615
15	RECTA	756.241	6311.987	587532.278	4800855.615			107.9638	0.9921859	-0.1247685
	CLOT.	83.208	7068.229	588282.610	4800761.260		210.000	107.9638	588282.610	4800761.260
16	CIRC.	436.139	7151.436	588365.388	4800753.044	-530.000		102.9664	588390.076	4801282.469
	CLOT.	83.208	7587.575	588761.420	4800904.311		210.000	50.5788	588817.642	4800965.619
17	RECTA	166.358	7670.783	588817.642	4800965.619			45.5815	0.6563663	0.7544424
	CLOT.	83.207	7837.141	588926.834	4801091.127		210.000	45.5815	588926.834	4801091.127
18	CIRC.	11.843	7920.348	588983.057	4801152.435	530.000		50.5788	589354.401	4800774.276
	CLOT.	83.208	7932.191	588991.599	4801160.637		210.000	52.0013	589055.135	4801214.330
19	RECTA	300.091	8015.398	589055.135	4801214.330			56.9986	0.7804168	0.6252597
	CLOT.	83.448	8315.489	589289.331	4801401.964		220.000	56.9986	589289.331	4801401.964
20	CIRC.	239.751	8398.937	589353.171	4801455.675	-580.000		52.4189	588958.924	4801881.080
	CLOT.	83.448	8638.689	589490.847	4801649.871		220.000	26.1033	589520.399	4801727.891
21	RECTA	519.958	8722.137	589520.399	4801727.891			21.5236	0.3316876	0.9433893
	CLOT.	88.167	9242.095	589692.862	4802218.414		230.000	21.5236	589692.862	4802218.414
22	CIRC.	33.799	9330.262	589720.054	4802302.261	-600.000		16.8462	589140.939	4802459.186
	CLOT.	88.167	9364.061	589727.971	4802335.115		230.000	13.2600	589741.953	4802422.144
23	RECTA	663.435	9452.228	589741.953	4802422.144			8.5826	0.1344075	0.9909261
	CLOT.	98.000	10115.663	589831.124	4803079.560		280.000	8.5826	589831.124	4803079.560
24	CIRC.	723.132	10213.663	589846.273	4803176.365	800.000		12.4819	590630.946	4803020.516
	CLOT.	98.000	10936.795	590268.055	4803733.475		280.000	70.0269	590357.120	4803774.320
25	RECTA	521.143	11034.795	590357.120	4803774.320			73.9262	0.9172939	0.3982109
	CLOT.	84.045	11555.938	590835.161	4803981.845		215.000	73.9262	590835.161	4803981.845
26	CIRC.	429.344	11639.983	590911.358	4804017.255	-550.000		69.0622	590654.471	4804503.578
	CLOT.	84.045	12069.328	591179.219	4804338.836		215.000	19.3659	591200.272	4804420.180
27	RECTA	114.857	12153.373	591200.272	4804420.180			14.5019	0.2258296	0.9741668
	CLOT.	83.448	12268.231	591226.211	4804532.070		220.000	14.5019	591226.211	4804532.070
28	CIRC.	415.558	12351.679	591246.995	4804612.869	580.000		19.0816	591801.136	4804441.615
	CLOT.	83.448	12767.237	591495.713	4804934.684		220.000	64.6940	591568.662	4804975.166
29	RECTA	676.904	12850.685	591568.662	4804975.166			69.2737	0.8857695	0.4641254

2. TRAZADO EN ALZADO

2.2. ALTERNATIVA 2

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-38.262	468.823				
-0.555147	146.922	2300.000	284.245	467.033	210.784	467.441	357.706	461.933	1.173	-6.388
-6.943054	364.787	3000.000	543.918	449.004	361.525	461.667	726.312	458.518	5.545	12.160
5.216499	216.387	2300.000	844.070	464.661	735.877	459.017	952.263	460.126	2.545	-9.408
-4.191627	267.418	3000.000	1522.366	436.229	1388.657	441.834	1656.075	442.544	2.980	8.914



4.722309	268.935	2300.000	1794.844	449.097	1660.377	442.747	1929.312	439.724	3.931	-11.693
-6.970521	202.551	4669.000	2293.712	414.323	2192.436	421.383	2394.987	411.657	1.098	4.338
-2.632308	50.027	681.000	2720.148	403.098	2695.135	403.756	2745.161	400.602	0.459	-7.346
-9.978349	299.525	1500.000	3286.384	346.597	3136.622	361.541	3436.147	361.558	7.476	19.968
9.990000	104.158	5182.000	4224.138	440.279	4172.059	435.076	4276.217	446.528	0.262	2.010
12.000000	51.979	2586.000	4552.054	479.628	4526.065	476.510	4578.044	482.225	0.131	-2.010
9.990000	919.080	4600.000	5829.606	607.256	5370.066	561.348	6289.146	561.348	22.954	-19.980
-9.990000	190.099	1161.000	6531.347	537.152	6436.298	546.647	6626.397	543.220	3.891	16.374
6.383750	80.001	13196.000	7073.264	571.747	7033.264	569.193	7113.265	574.543	0.061	0.606
6.990000	120.949	2300.000	7732.977	617.861	7672.503	613.633	7793.452	618.908	0.795	-5.259
1.731343	356.341	15894.000	7982.090	622.174	7803.920	619.089	8160.261	621.264	0.999	-2.242
-0.510641	123.760	3000.000	8222.274	620.947	8160.394	621.263	8284.154	623.184	0.638	4.125
3.614693	230.363	2300.000	8700.881	638.247	8585.699	634.084	8816.062	630.874	2.884	-10.016
-6.401072	88.892	3989.000	8936.518	623.164	8892.072	626.009	8980.964	621.309	0.248	2.228
-4.172654	80.008	5523.000	9209.240	611.784	9169.235	613.453	9249.244	610.695	0.145	1.449
-2.724014	80.003	2573.000	9530.580	603.031	9490.578	604.121	9570.581	600.697	0.311	-3.109
-5.833333	190.000	3000.000	10061.776	572.044	9966.776	577.586	10156.776	572.519	1.504	6.333
0.500000	90.942	2300.000	10301.547	573.243	10256.076	573.016	10347.018	571.673	0.449	-3.954
-3.454002	80.009	4866.000	10529.140	565.382	10489.135	566.764	10569.144	564.658	0.164	1.644
-1.809750	129.629	3000.000	11208.375	553.090	11143.561	554.263	11273.190	554.717	0.700	4.321
2.511202	218.646	2300.000	11628.647	563.644	11519.324	560.898	11737.969	555.996	2.598	-9.506
-6.995141	148.910	3000.000	12297.479	516.858	12223.024	522.066	12371.934	515.345	0.924	4.964
-2.031473	103.526	8455.000	12704.962	508.580	12653.199	509.631	12756.725	508.162	0.158	1.224
-0.807034	127.026	2300.000	13068.612	505.645	13005.099	506.158	13132.125	501.625	0.877	-5.523
-6.329925							13294.834	491.325		

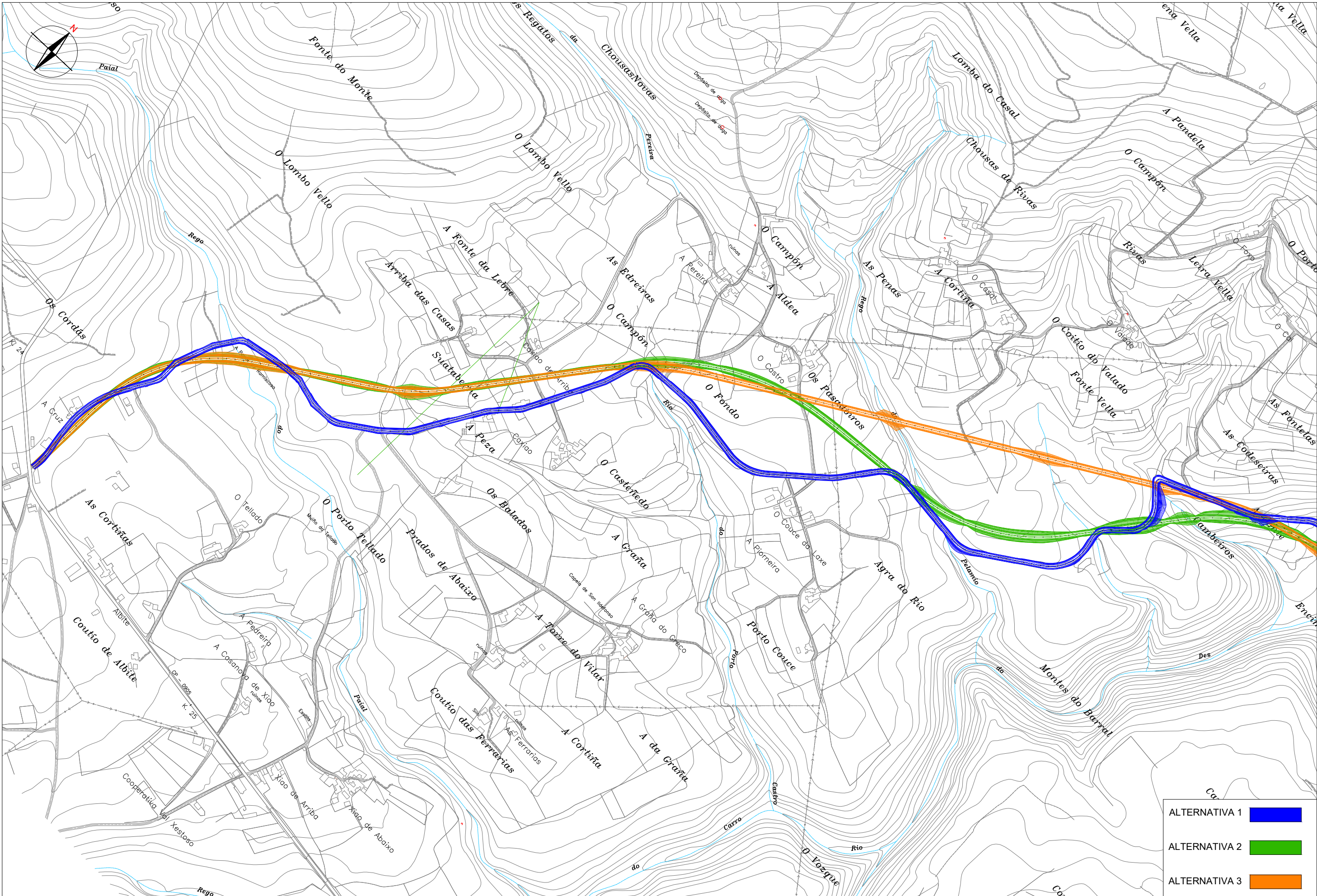
-3.759124	252.024	3000.000	1527.359	436.213	1401.347	440.950	1653.371	442.062	2.646	8.401
4.641668	267.528	2300.000	1795.915	448.678	1662.151	442.469	1929.679	439.328	3.890	-11.632
-6.990000	203.013	4669.000	2080.366	428.795	1978.859	435.890	2181.872	426.113	1.103	4.348
-2.641905	169.006	2300.000	2544.372	416.536	2459.869	418.769	2628.875	408.095	1.552	-7.348
-9.990000	230.970	1161.000	3213.671	349.673	3098.186	361.210	3329.156	361.111	5.744	19.894
9.904014	83.839	4000.000	4283.981	455.677	4242.062	451.525	4325.901	460.708	0.220	2.096
12.000000	475.503	5000.000	5083.403	551.608	4845.652	523.078	5321.154	557.528	5.653	-9.510
2.489944	141.446	2300.000	6074.764	576.292	6004.041	574.531	6145.487	573.704	1.087	-6.150
-3.659875	95.250	3000.000	6488.589	561.147	6440.964	562.890	6536.213	557.892	0.378	-3.175
-6.834862	414.839	3000.000	6833.915	537.544	6626.495	551.721	7041.334	552.049	7.170	13.828
6.993105	145.849	2300.000	7985.720	618.091	7912.795	612.991	8058.644	618.566	1.156	-6.341
0.651836	80.015	3414.000	8247.609	619.798	8207.602	619.537	8287.617	620.996	0.234	2.344
2.995571	194.751	2300.000	8830.157	637.249	8732.782	634.332	8927.533	631.920	2.061	-8.467
-5.471883	125.750	3989.000	9325.805	610.127	9262.930	613.568	9388.679	608.669	0.496	3.152
-2.319474	120.173	2573.000	9678.998	601.935	9618.912	603.329	9739.084	597.735	0.702	-4.671
-6.990000	631.880	4543.000	10636.043	535.038	10320.103	557.122	10951.983	556.897	10.986	13.909
6.918877	318.926	2300.000	11357.985	584.988	11198.522	573.955	11517.448	573.909	5.528	-13.866
-6.947471	192.400	3000.000	11965.267	542.797	11869.067	549.481	12061.467	542.283	1.542	6.413
-0.534147	147.661	2300.000	12225.189	541.409	12151.359	541.803	12299.020	536.275	1.185	-6.420
-6.954178	173.061	3000.000	12630.939	513.192	12544.409	519.210	12717.470	512.167	1.248	5.769
-1.185482	117.771	2300.000	13337.205	504.820	13278.320	505.518	13396.091	501.106	0.754	-5.120
-6.305970							13570.549	490.105		

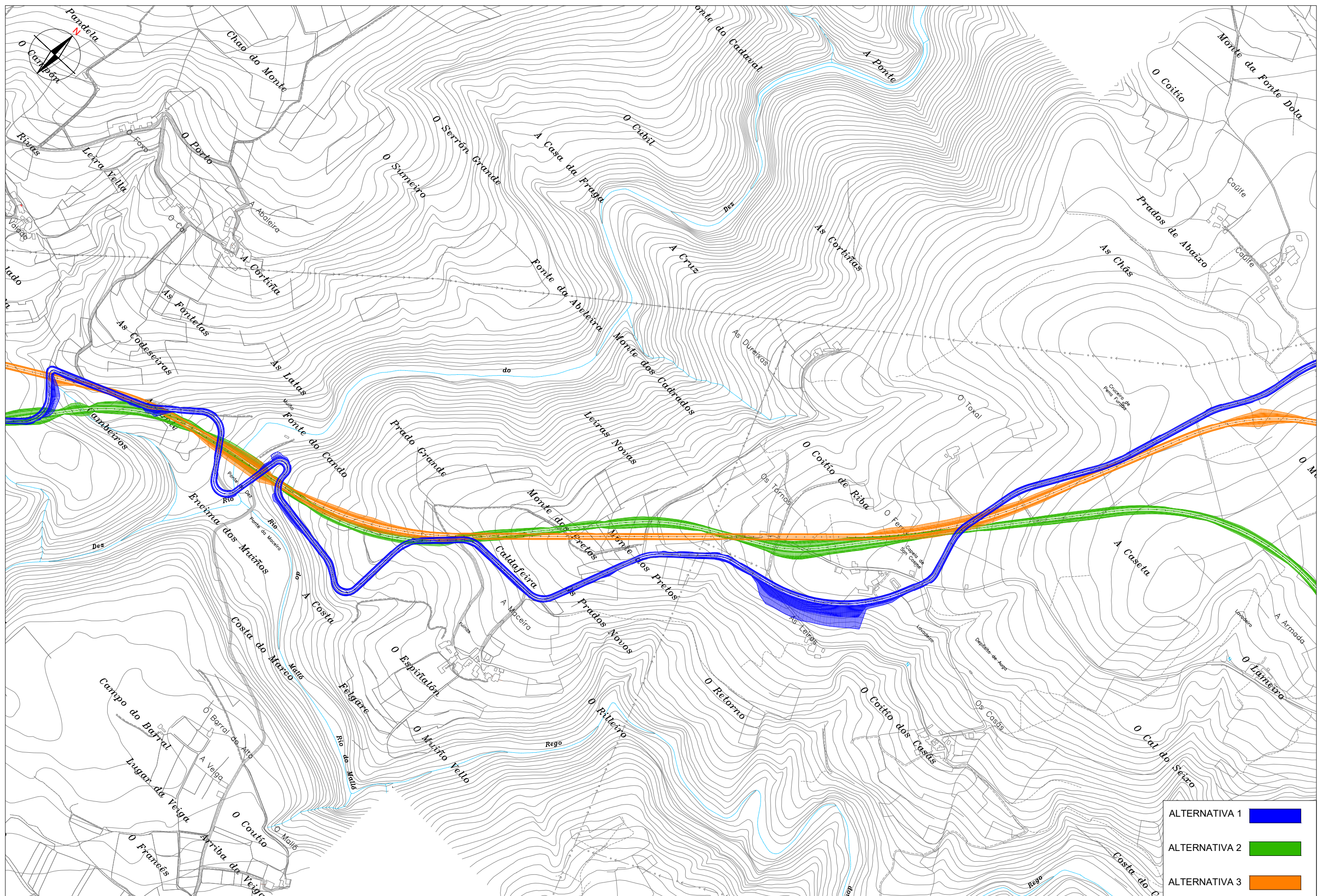
2.3. ALTERNATIVA 3

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-38.262	468.823				
-0.555147	138.956	2300.000	300.115	466.945	230.637	467.331	369.593	462.362	1.049	-6.042
-6.596723	328.863	3000.000	538.735	451.204	374.304	462.051	703.167	458.382	4.506	10.962
4.365386	186.864	2300.000	811.644	463.117	718.212	459.039	905.076	459.605	1.898	-8.125



APÉNDICE II: PLANOS





Escuela Técnica Superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos
Universidade da Coruña

Autor del proyecto:
Rubén Calaza Díaz

Firma del autor:



Título del proyecto:
Acondicionamiento y mejora de la carretera
DP-5001 y LU-P-2216 entre Monfero y Xermade

Fecha:
Septiembre 2019

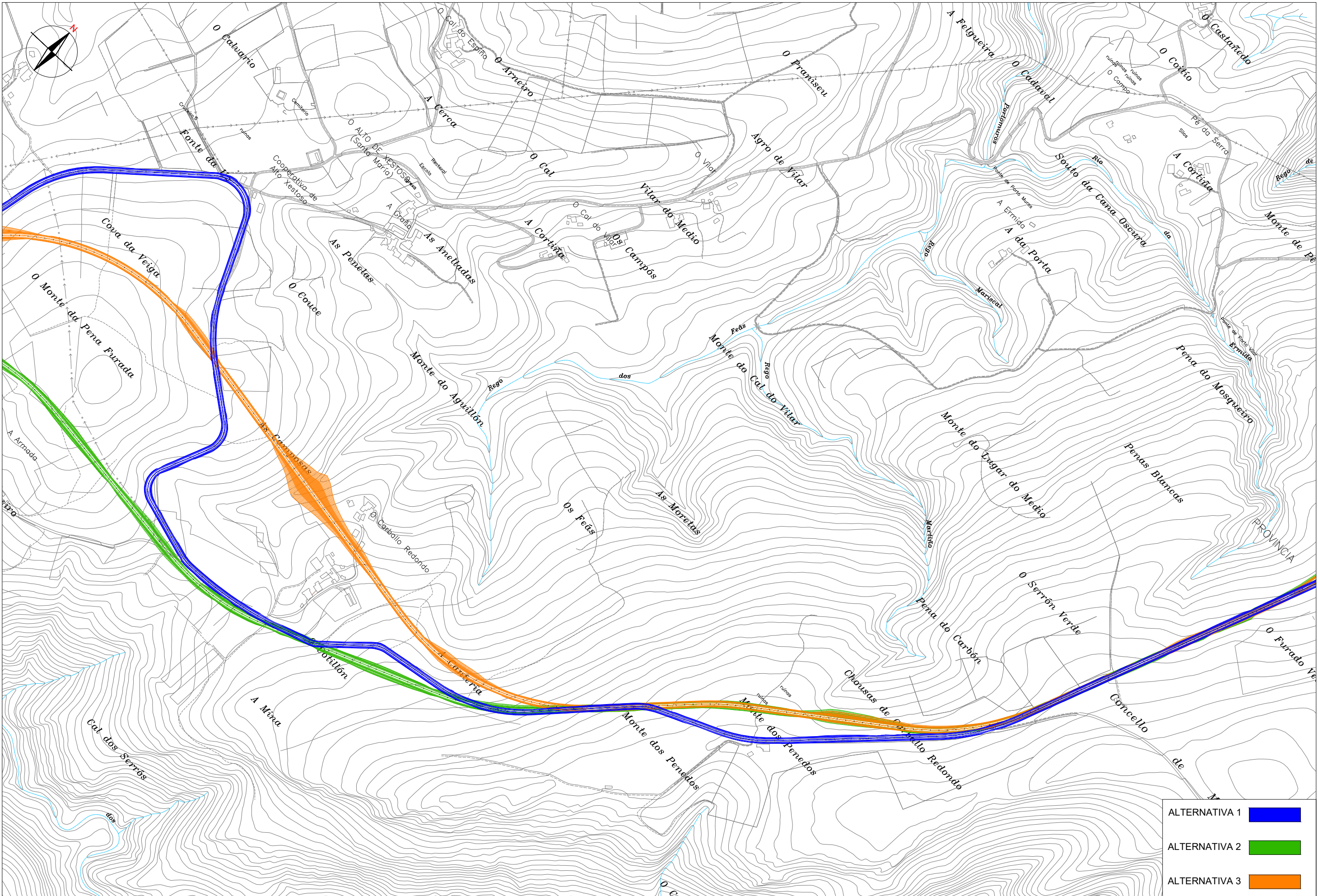
Título del plano:
Planta alternativas.

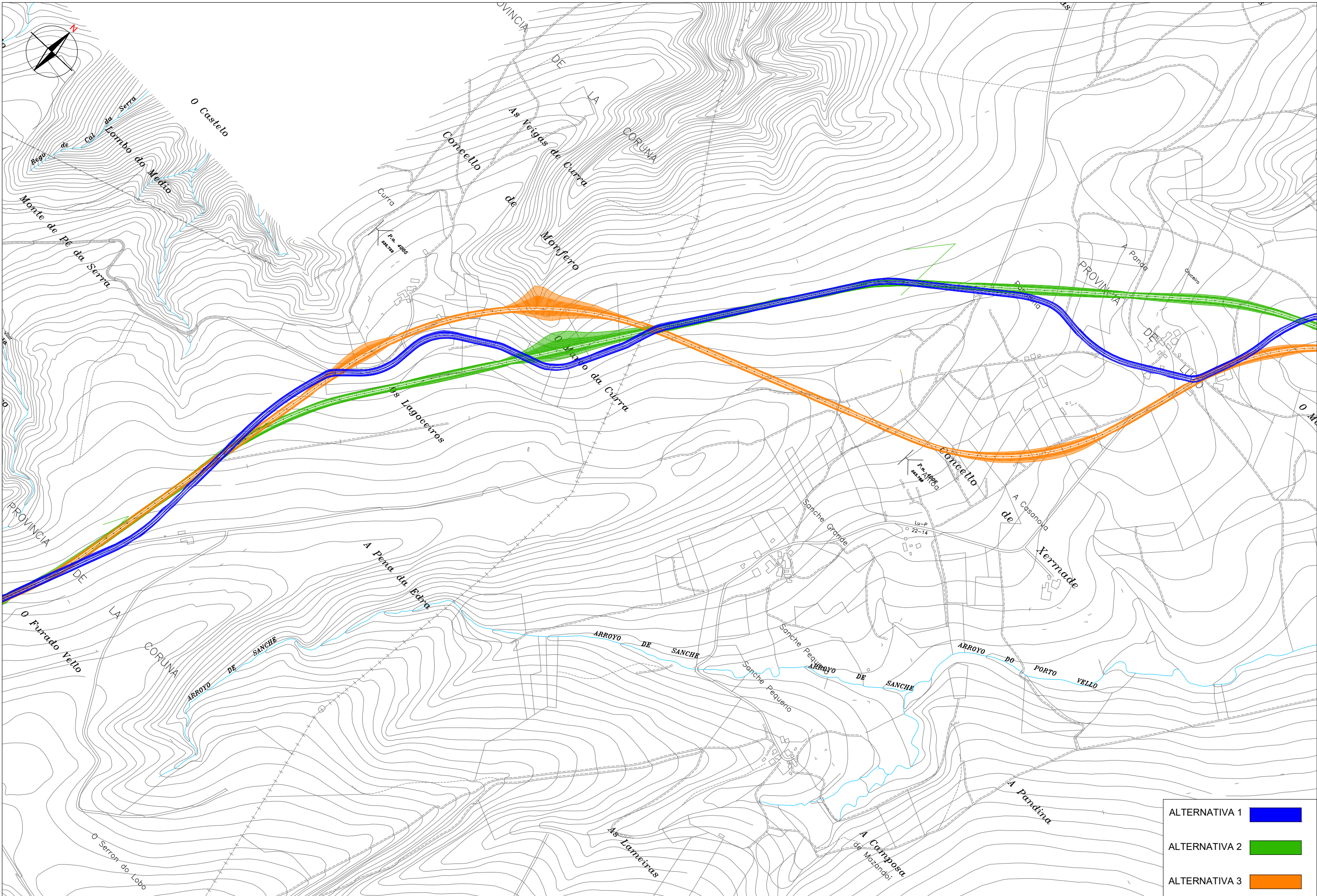
Escala:
E: 1/8000

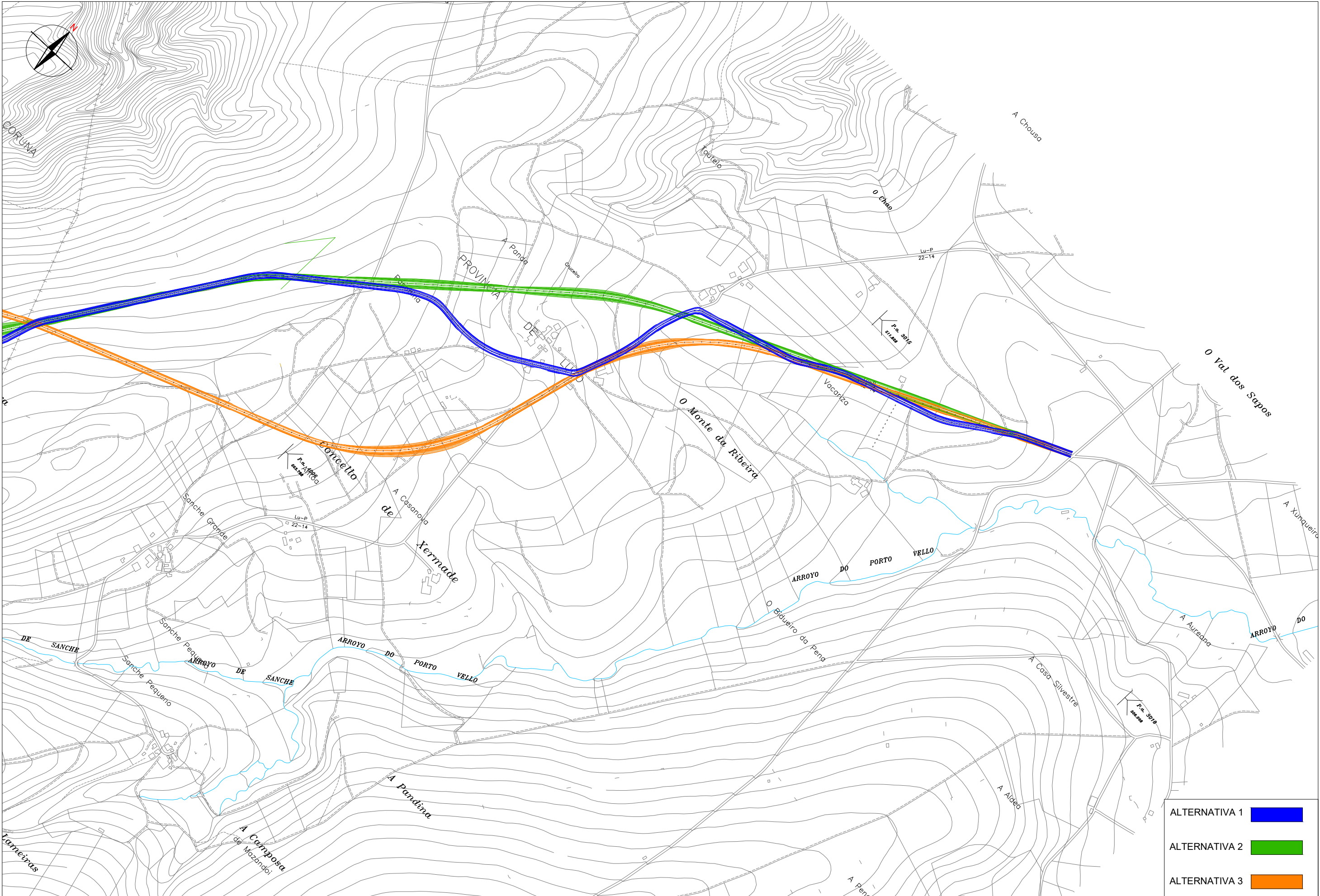


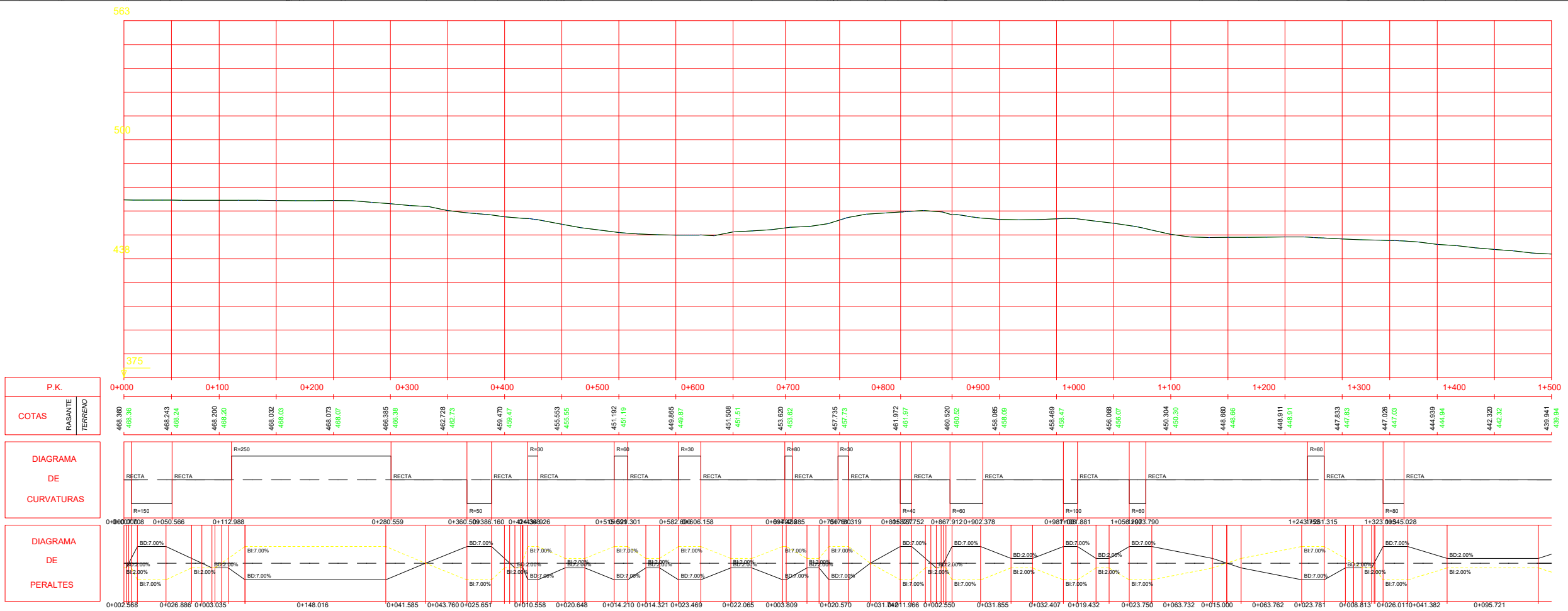
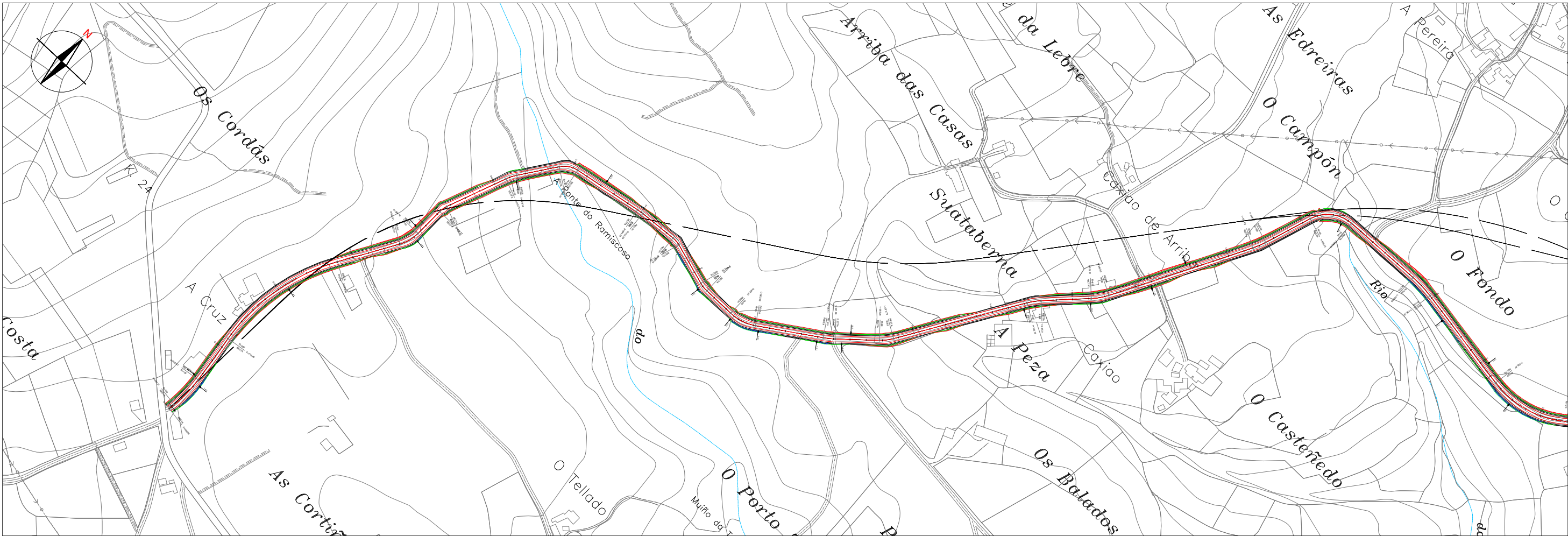
A horizontal scale bar with alternating black and white segments. Below the bar are markings for 0m, 40m, 80m, and 160m.

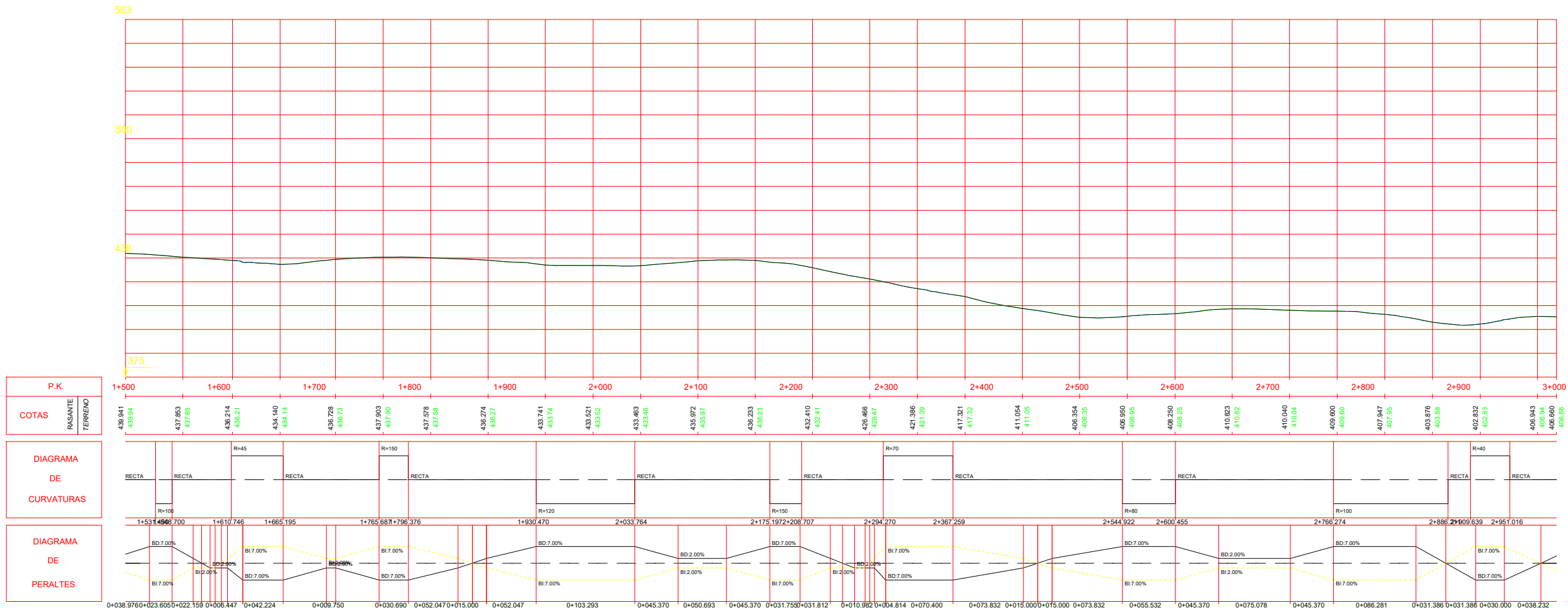
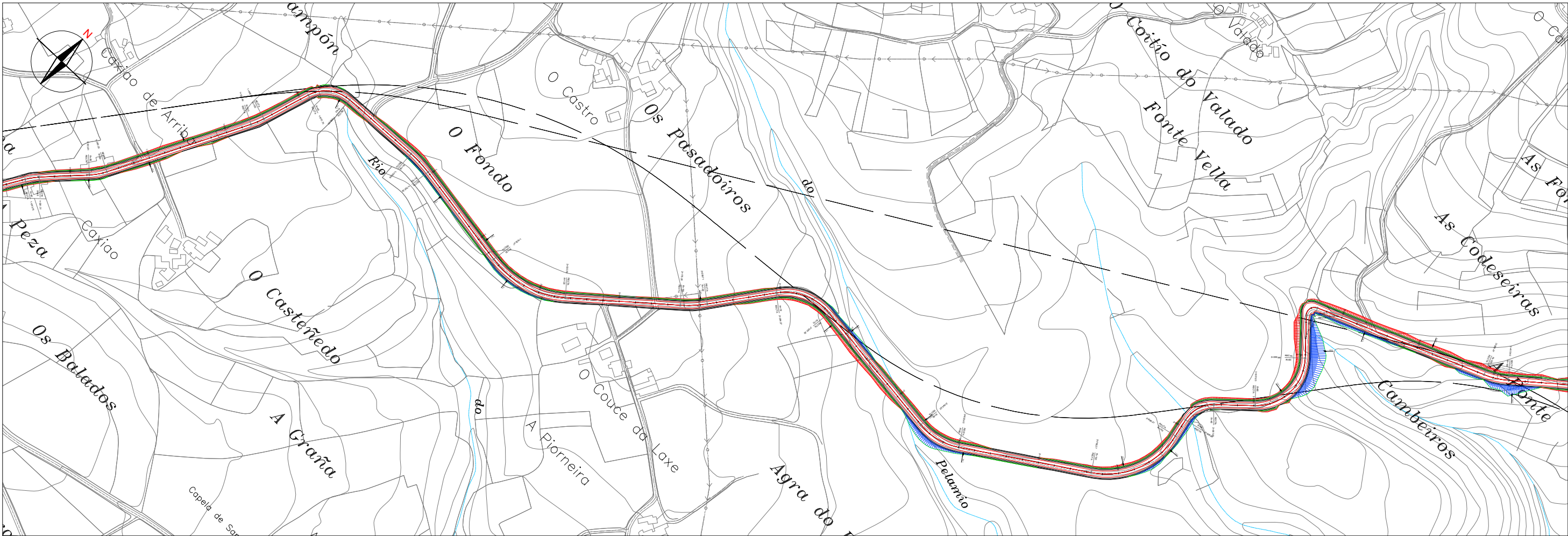
Número y hoja:
Número de plano: 1
Número de hoja: 2 de 5

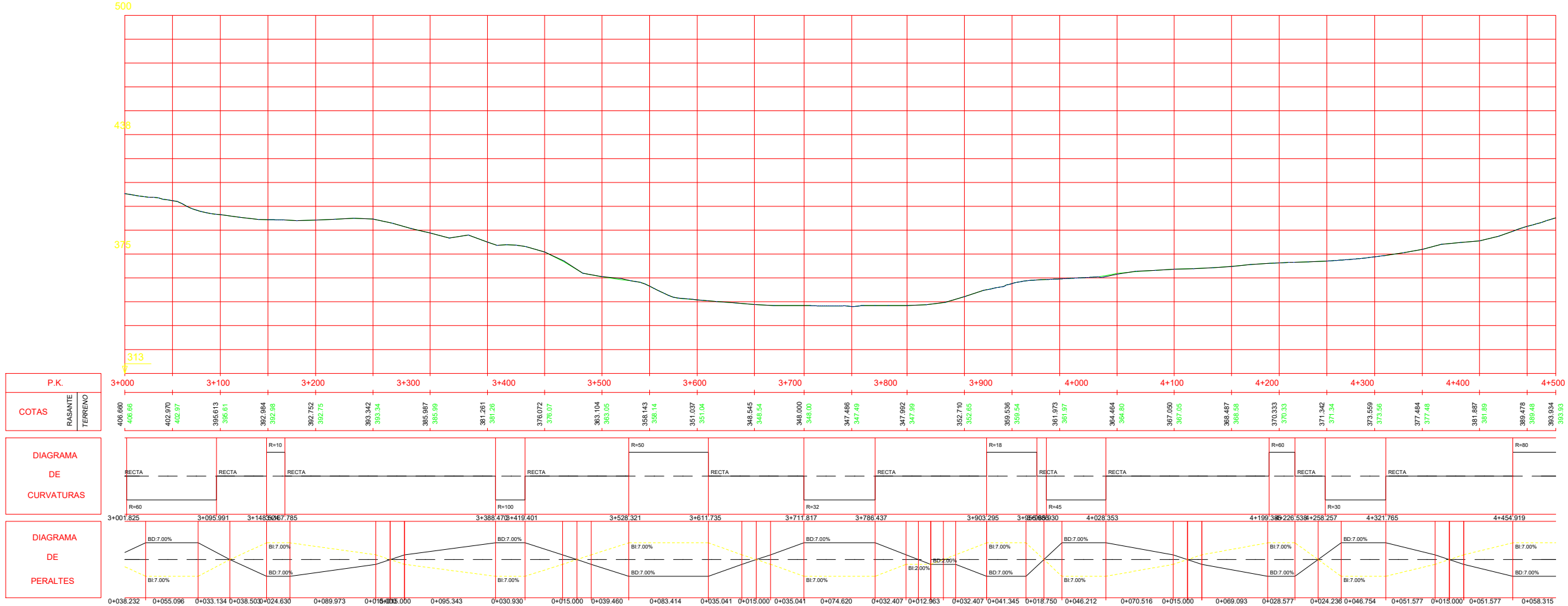
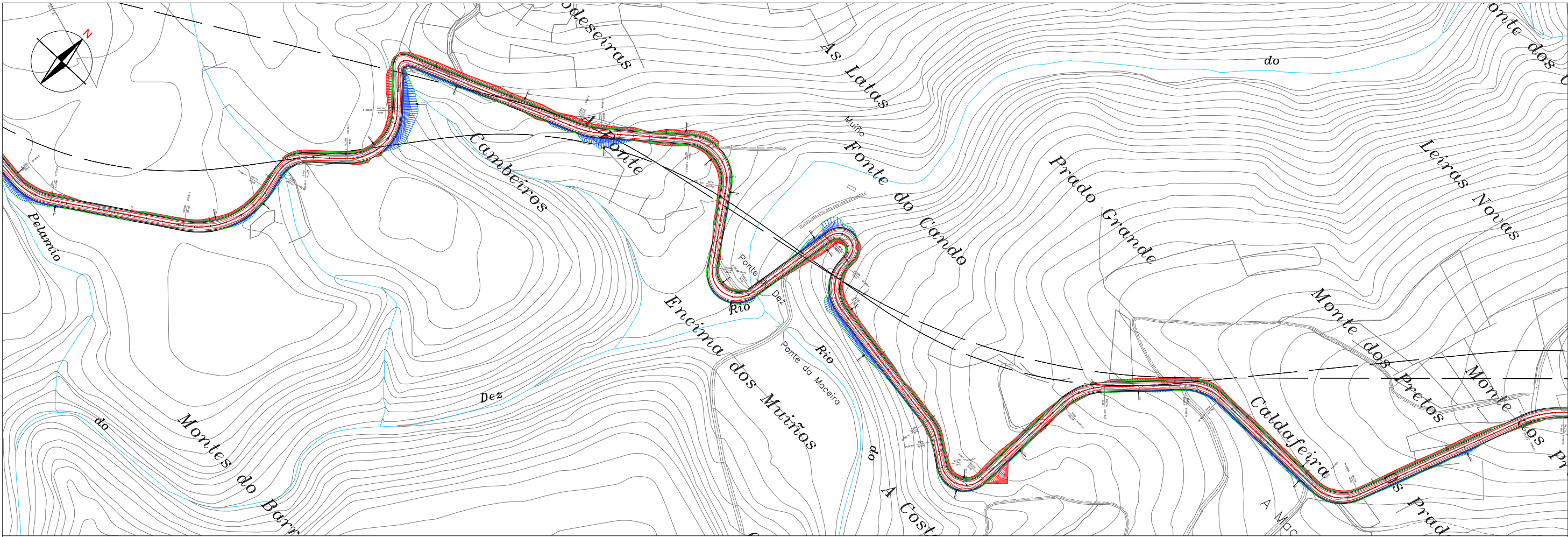


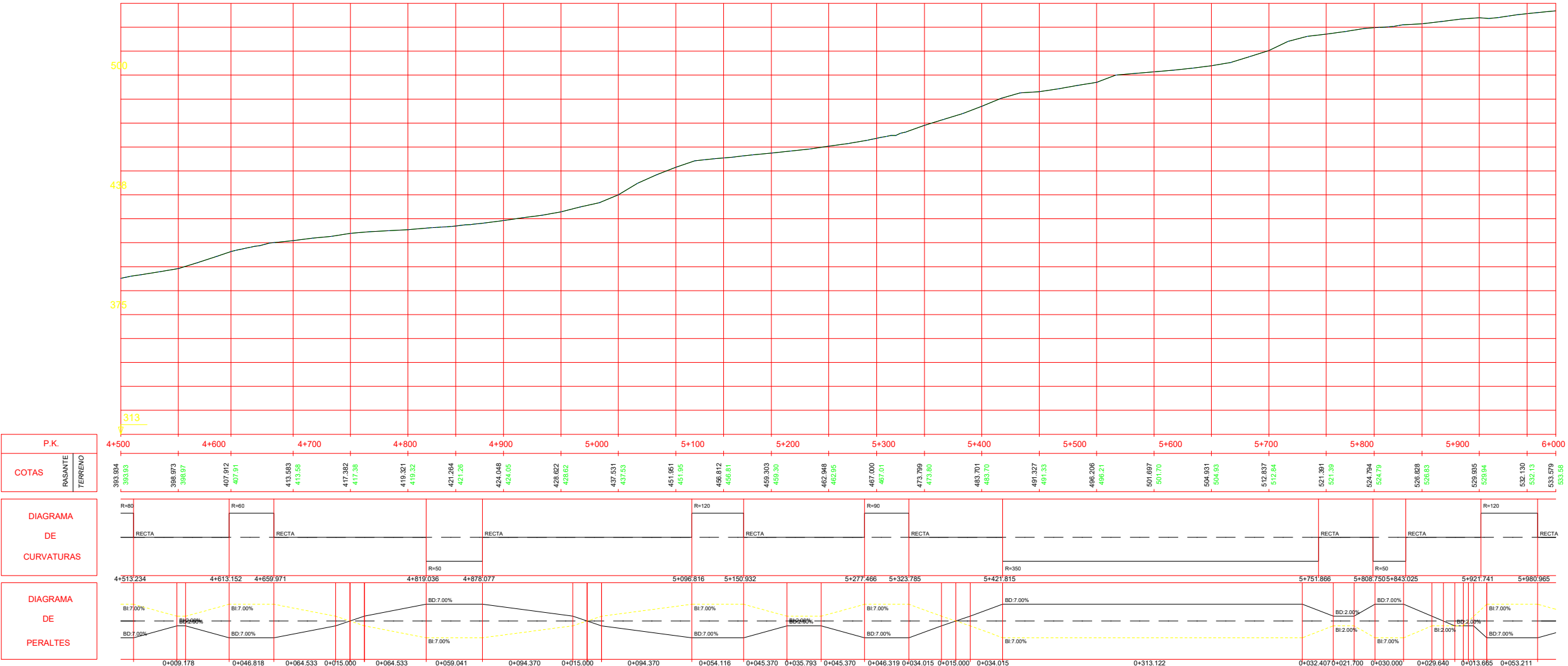
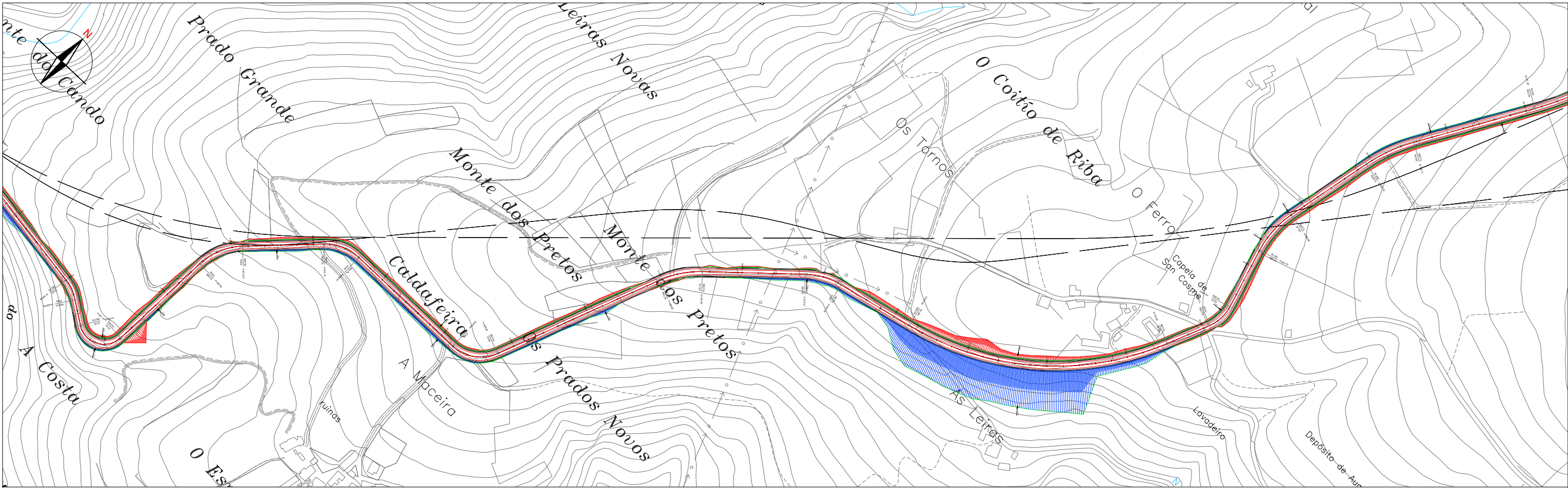


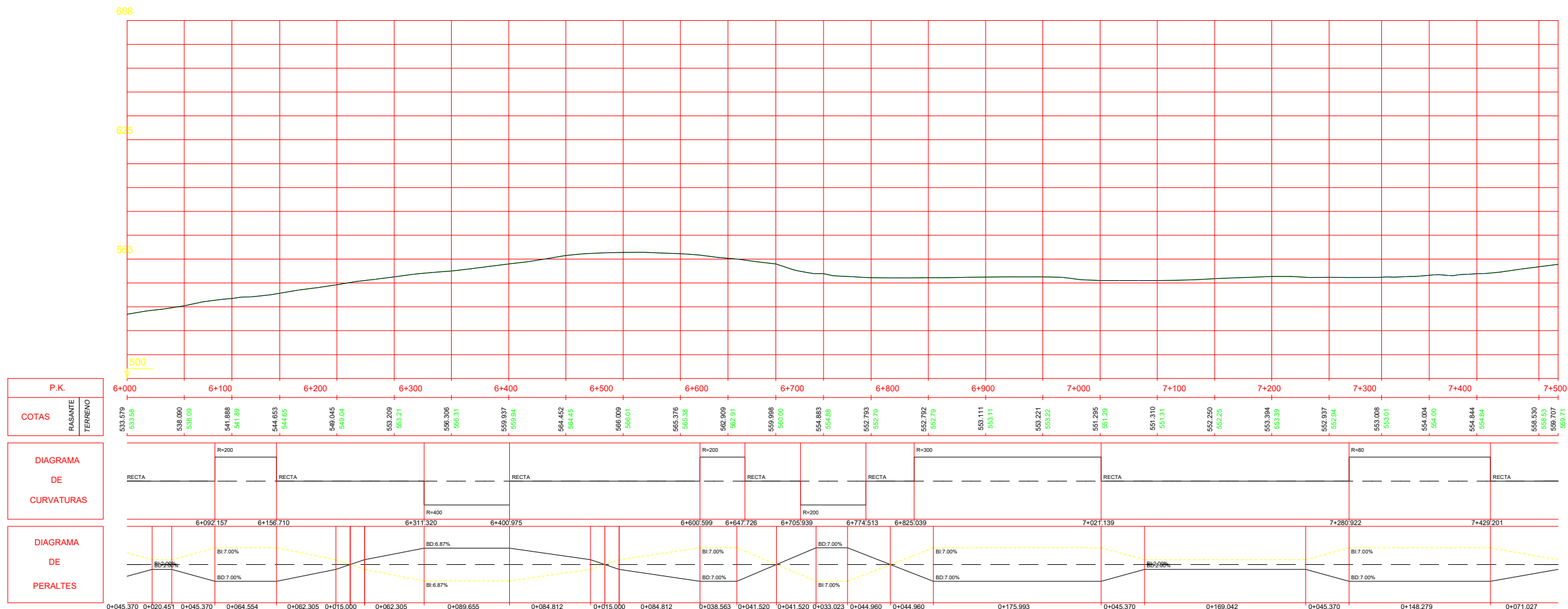


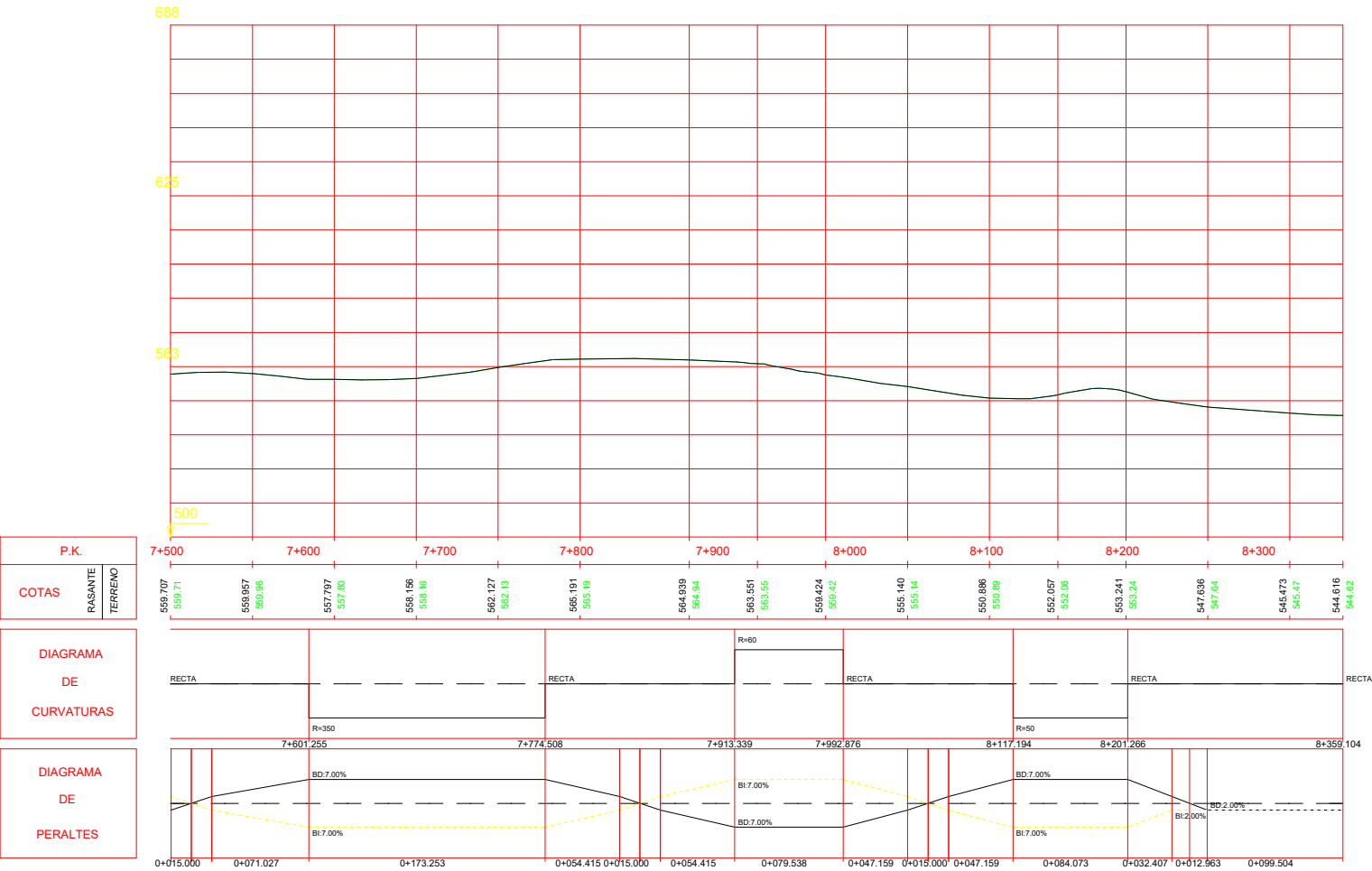
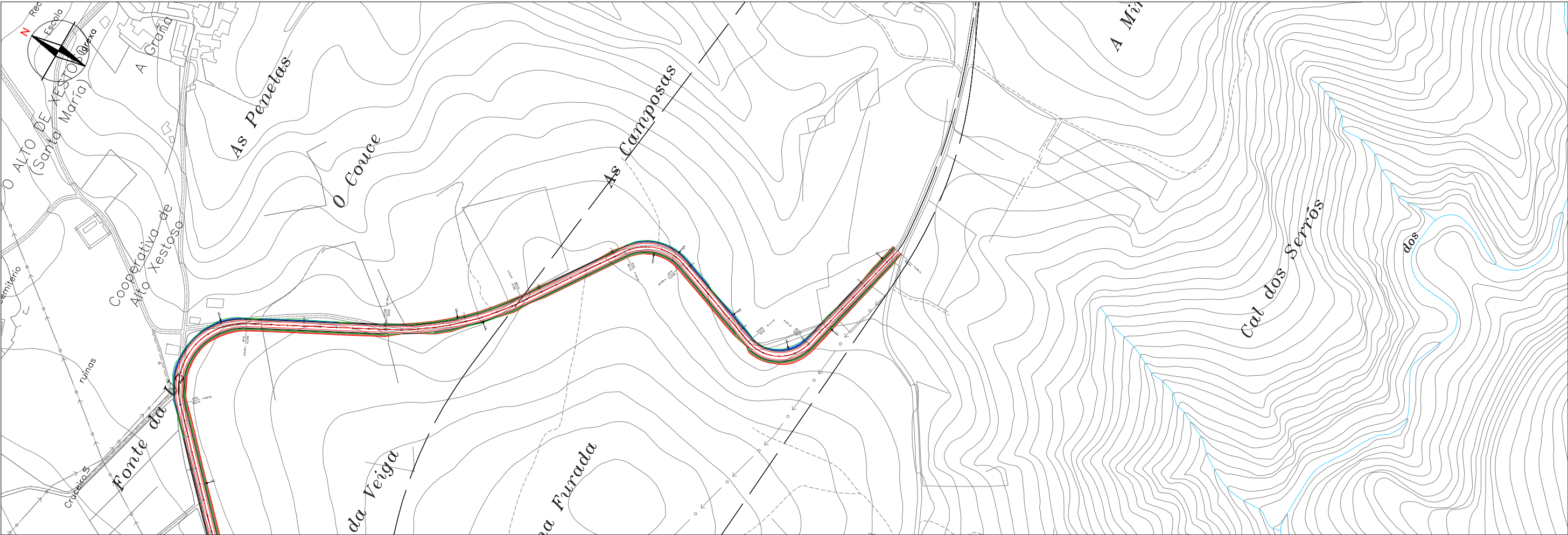


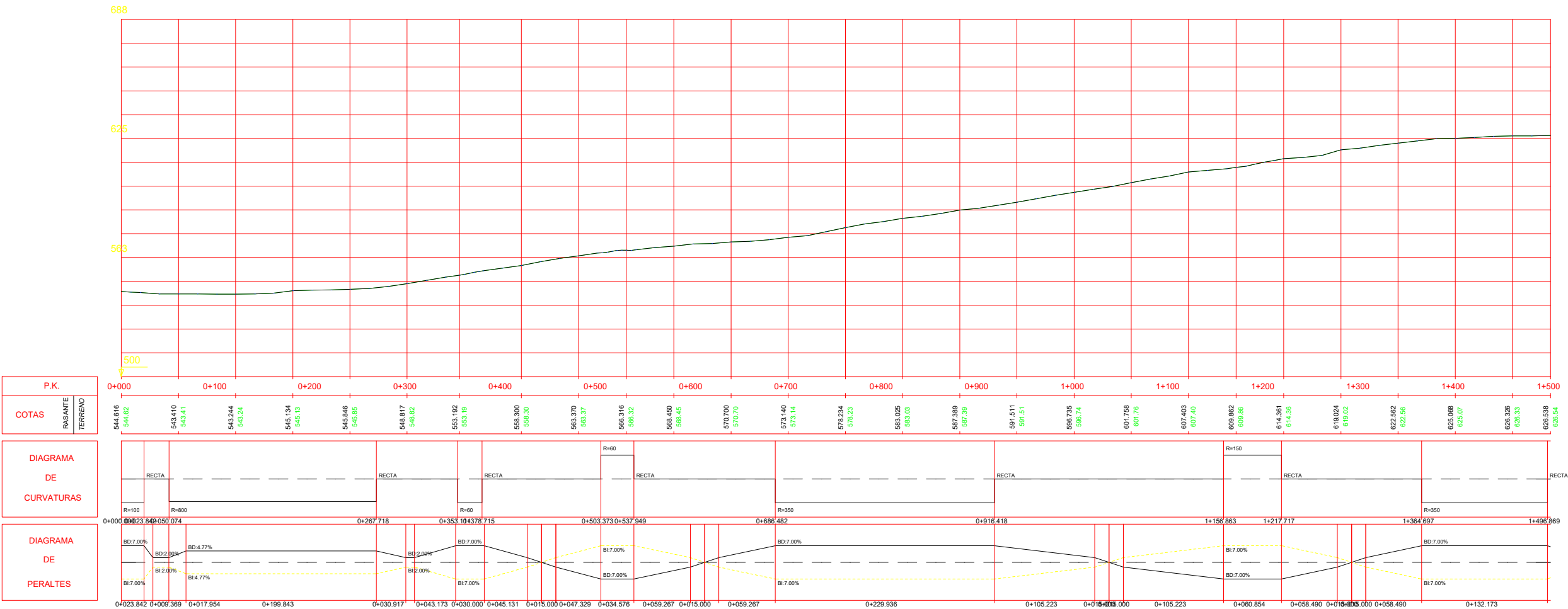
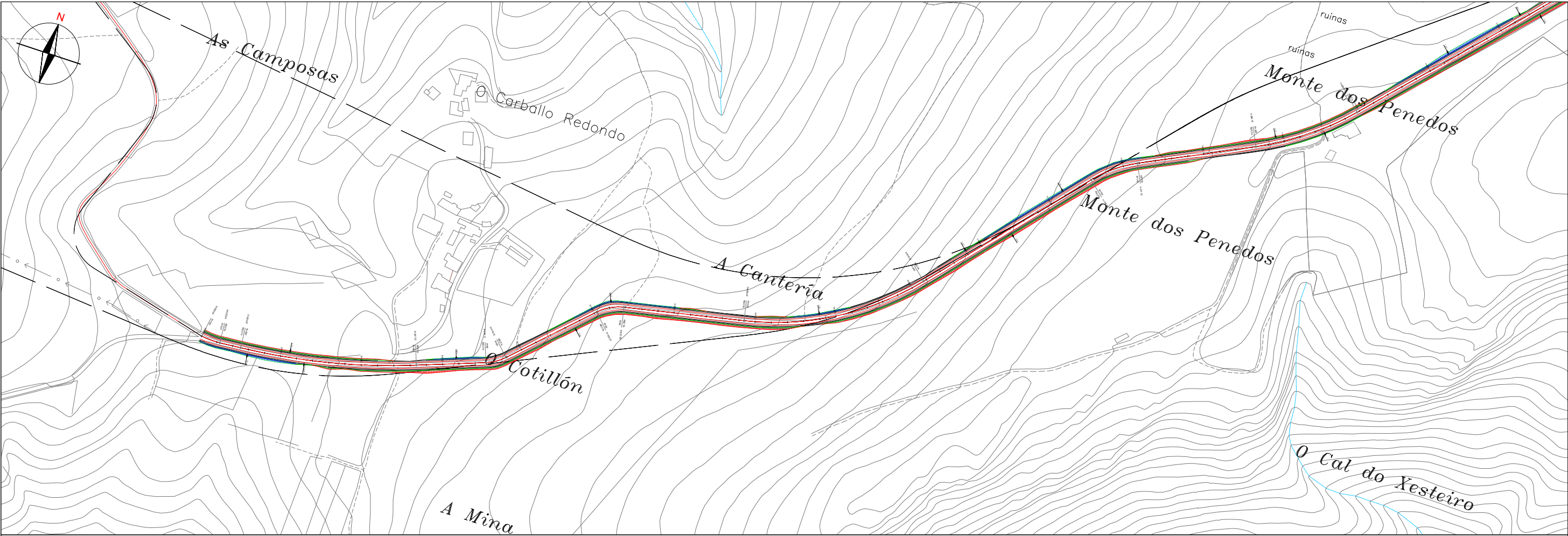


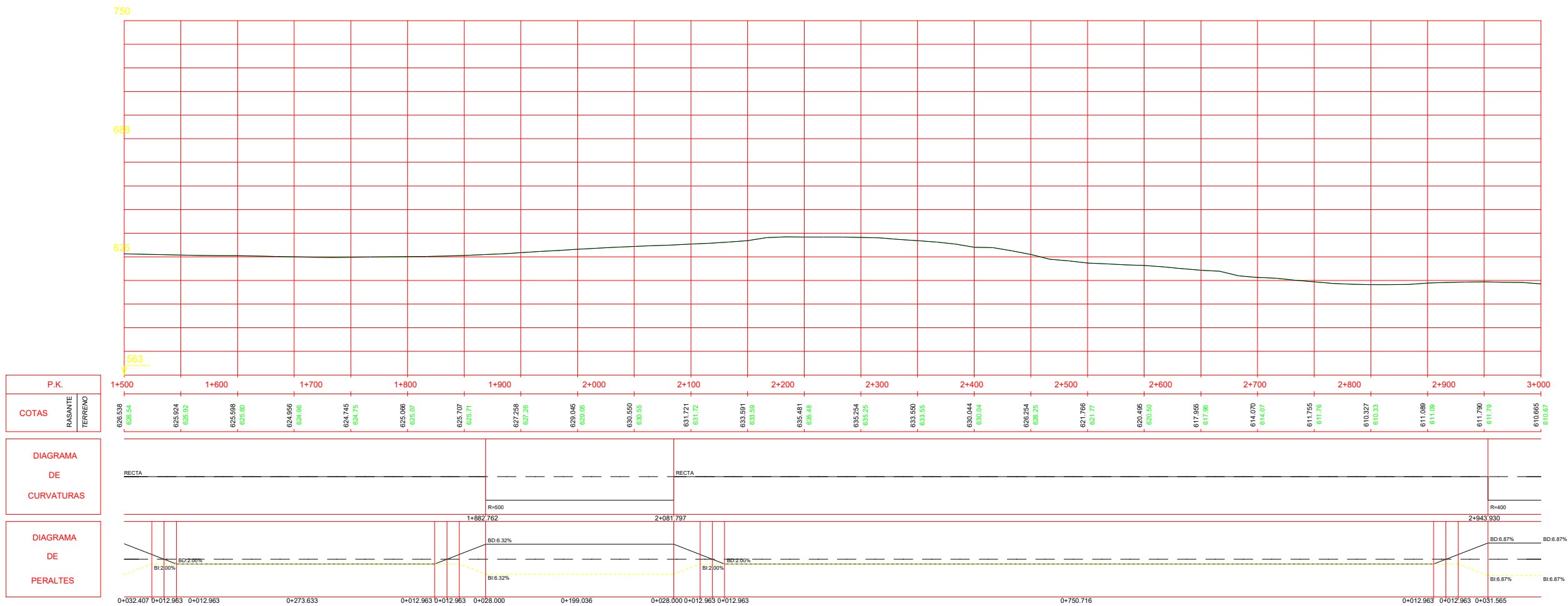


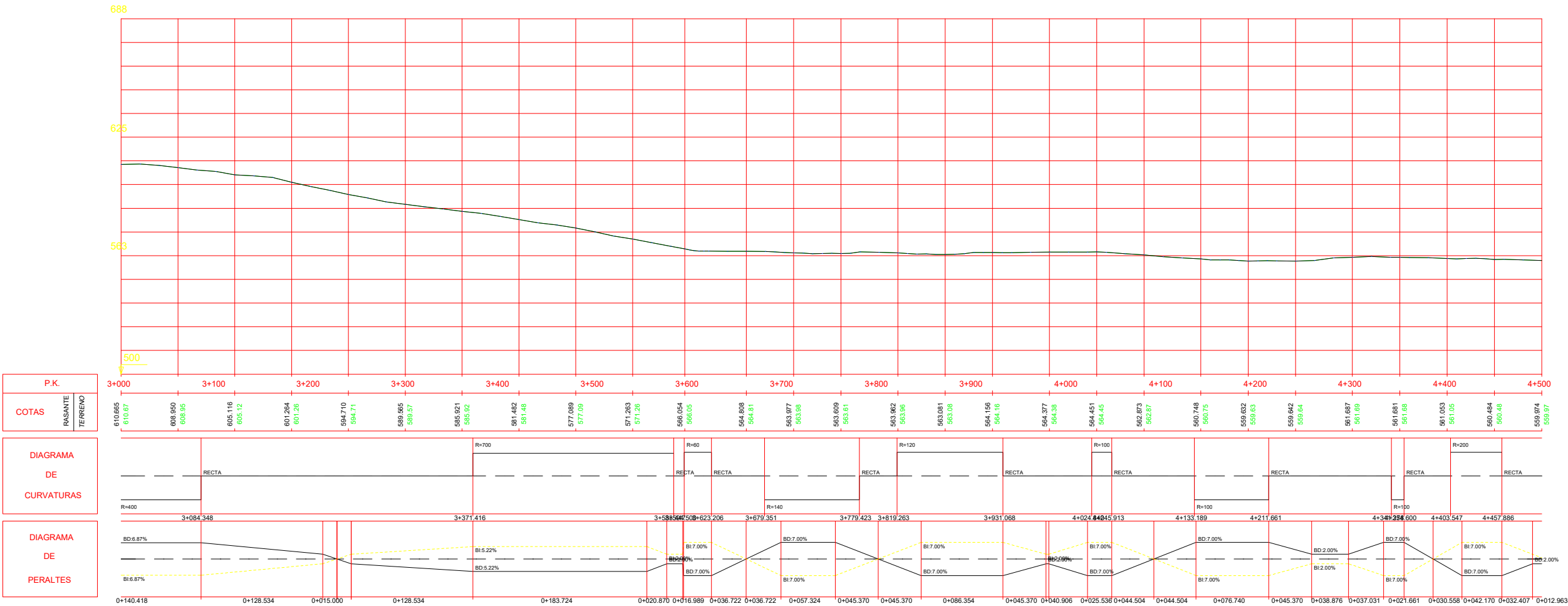


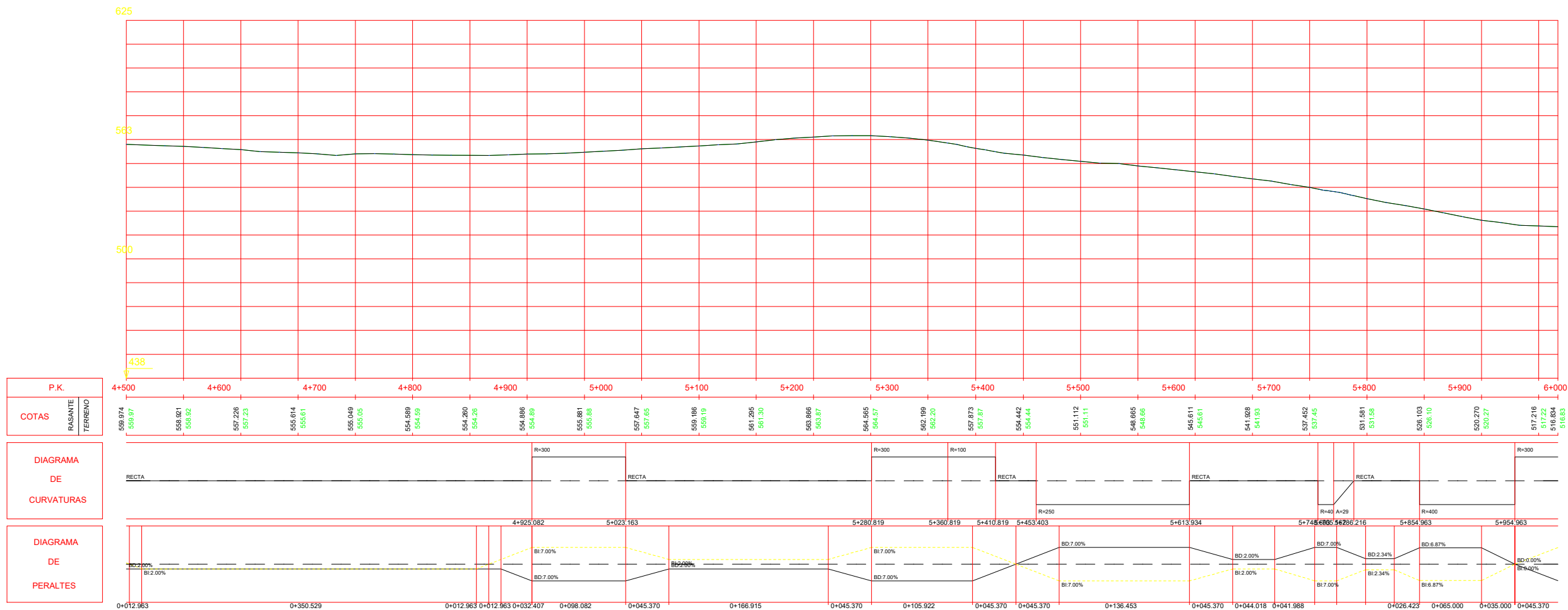


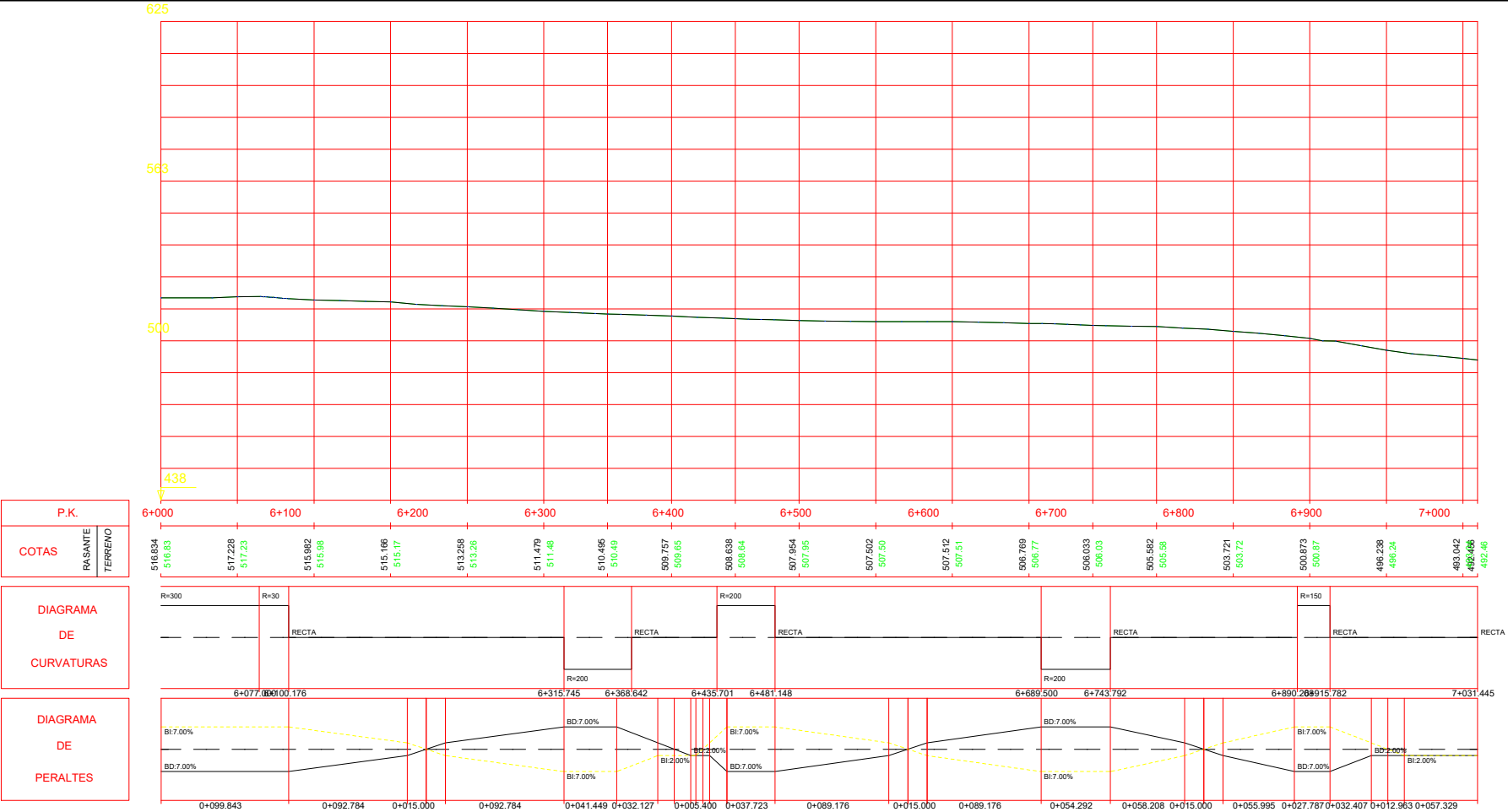
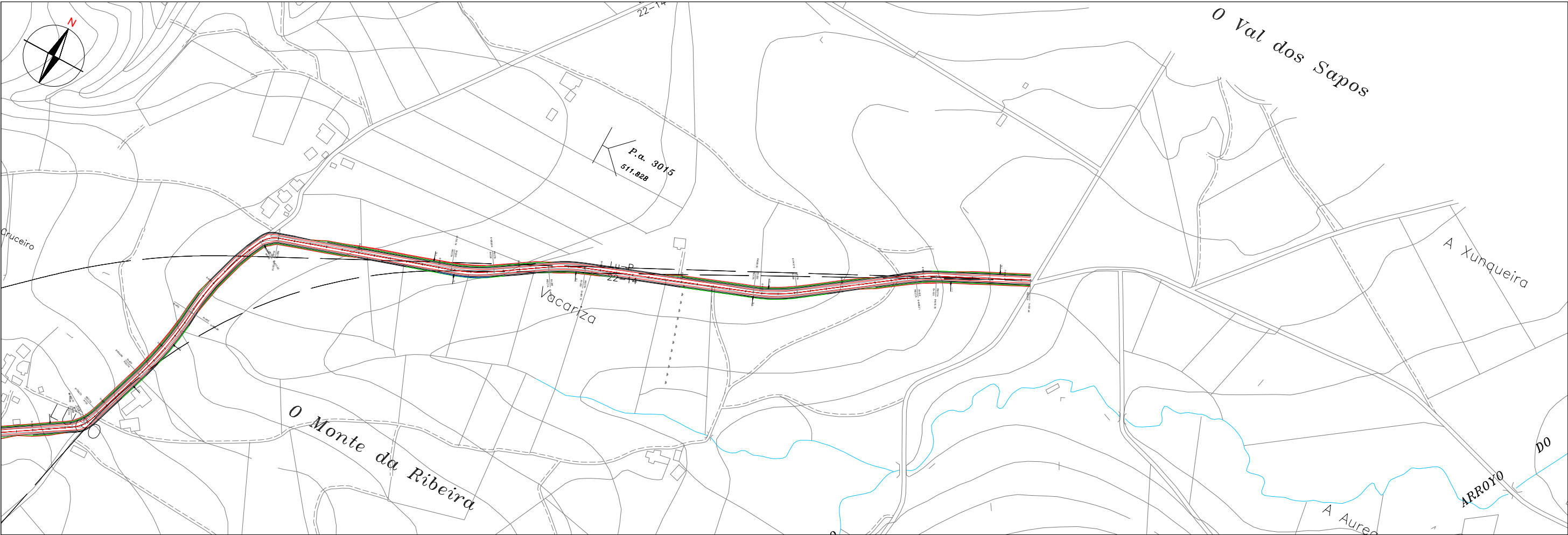


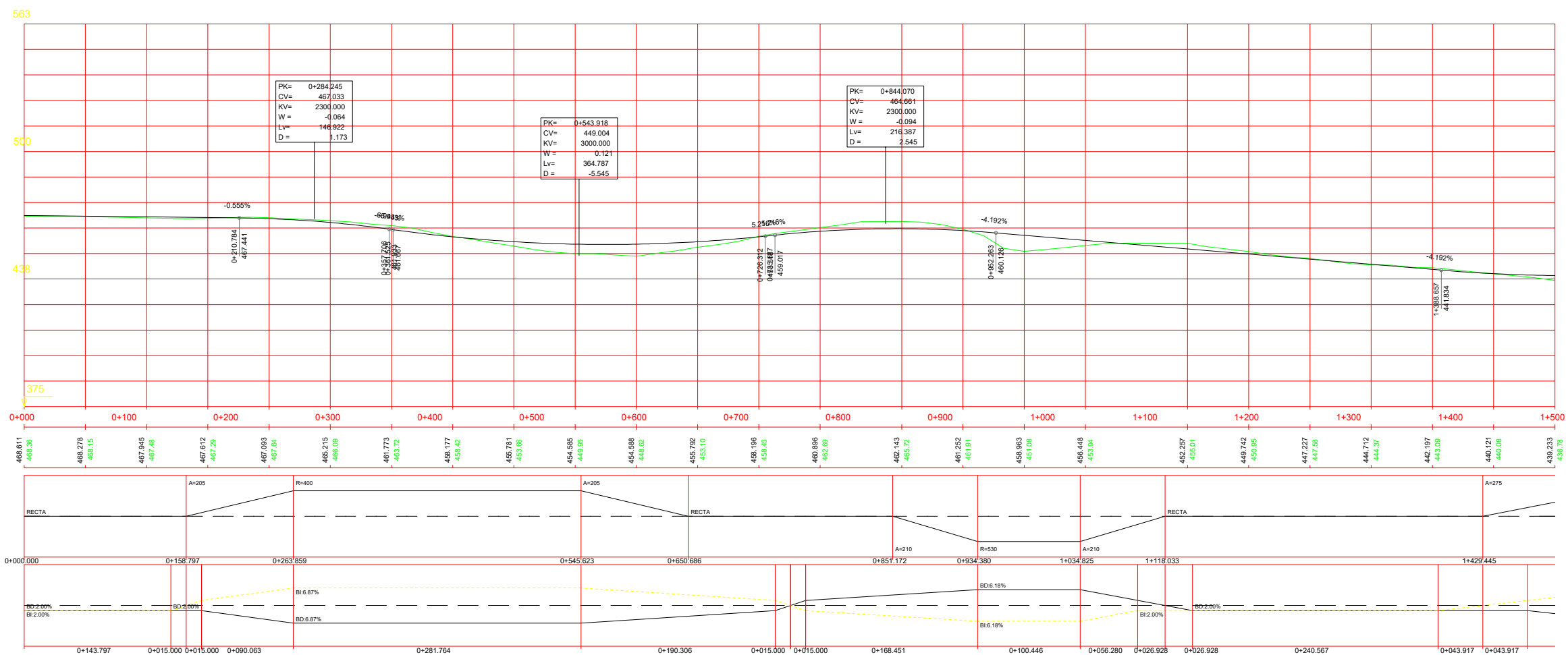


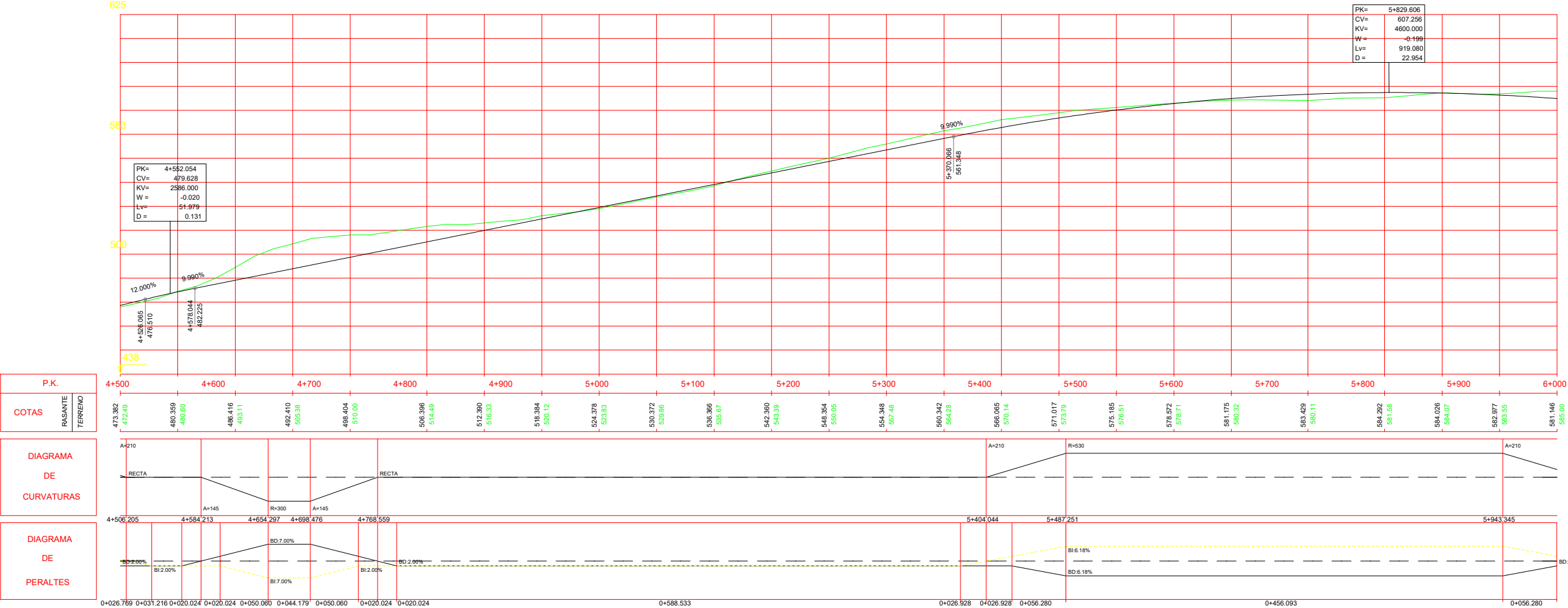
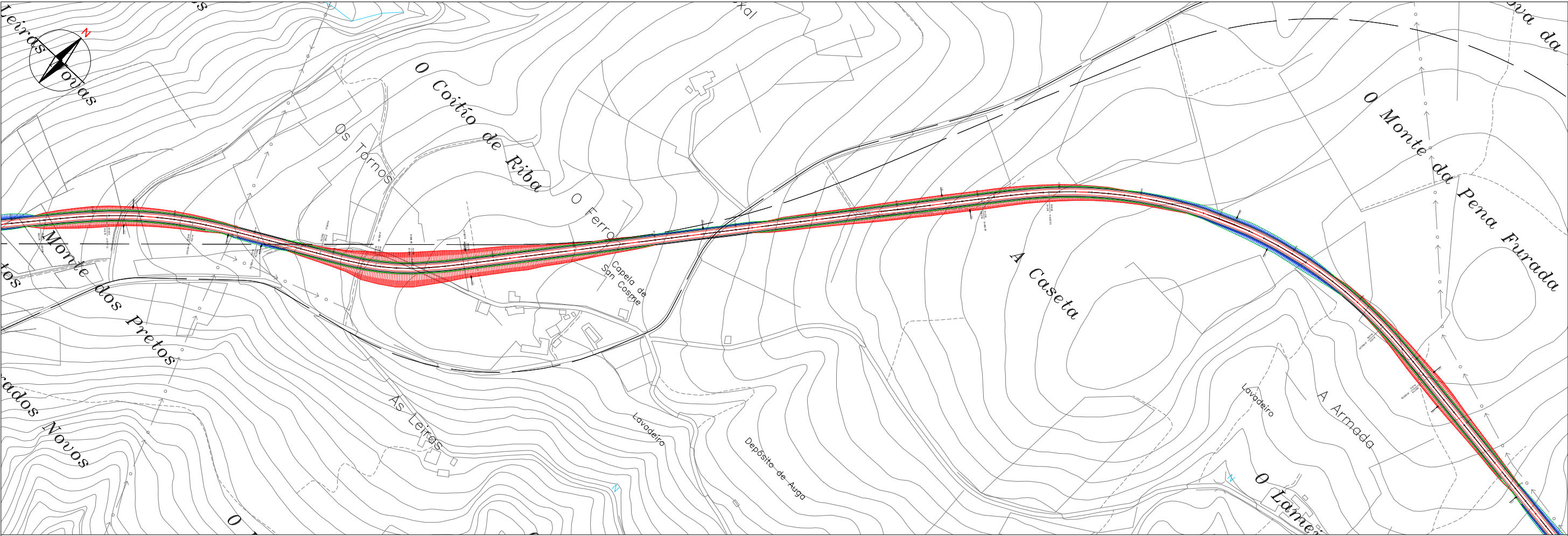


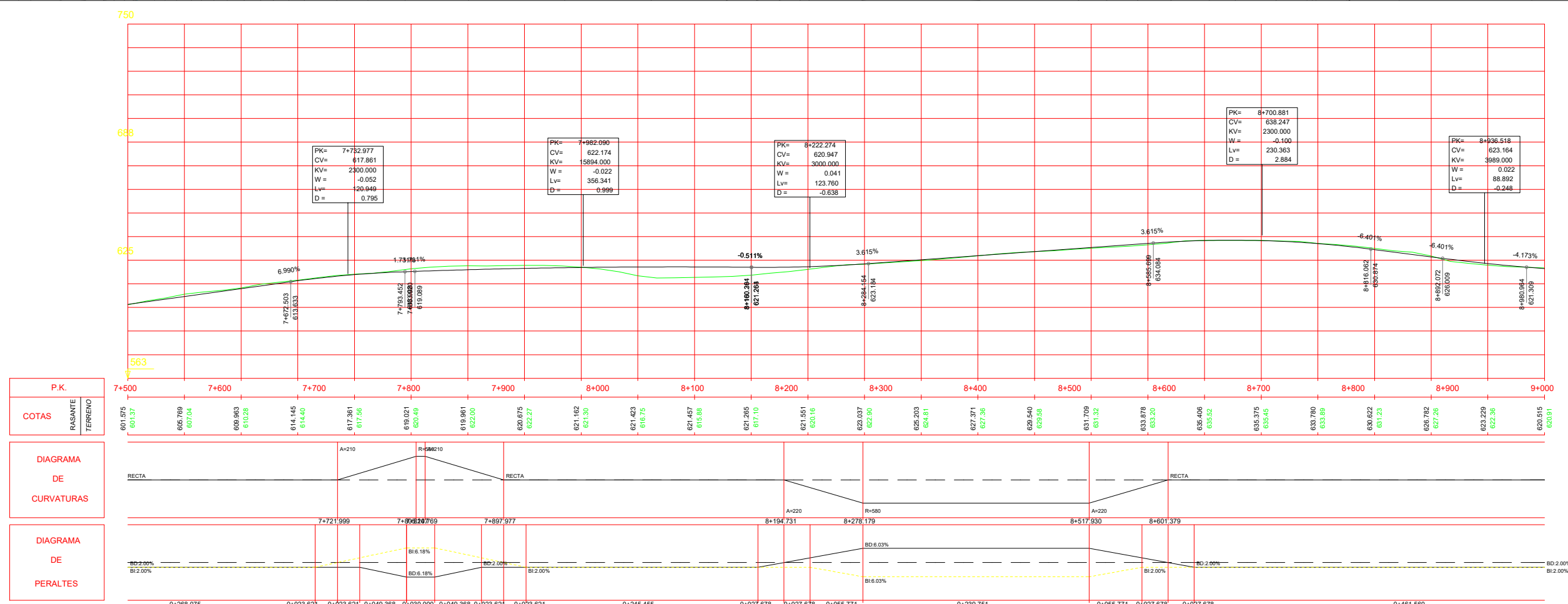
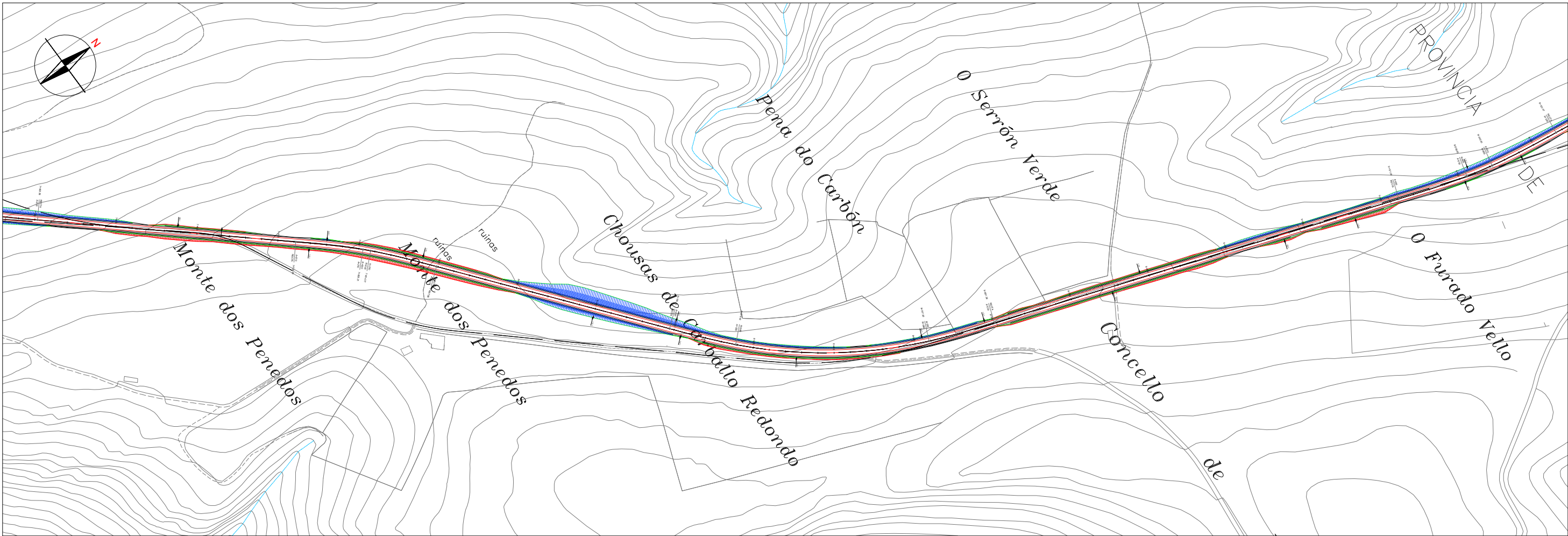


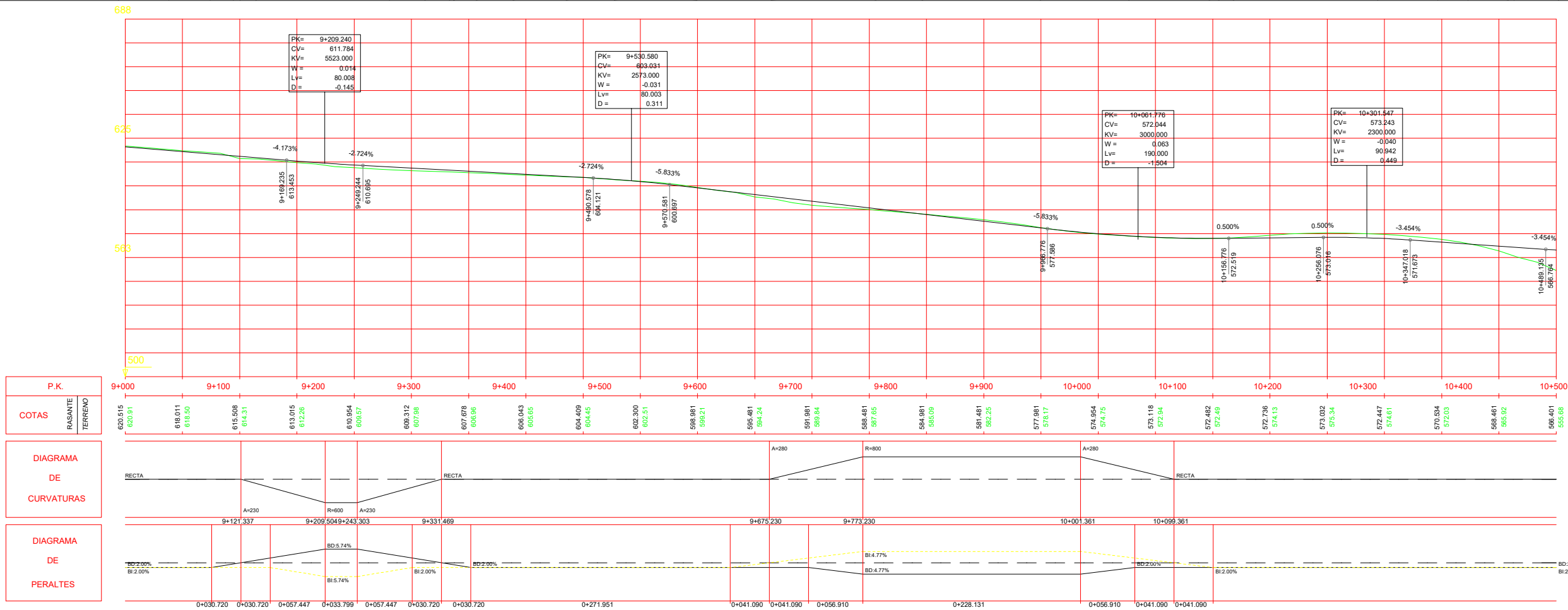
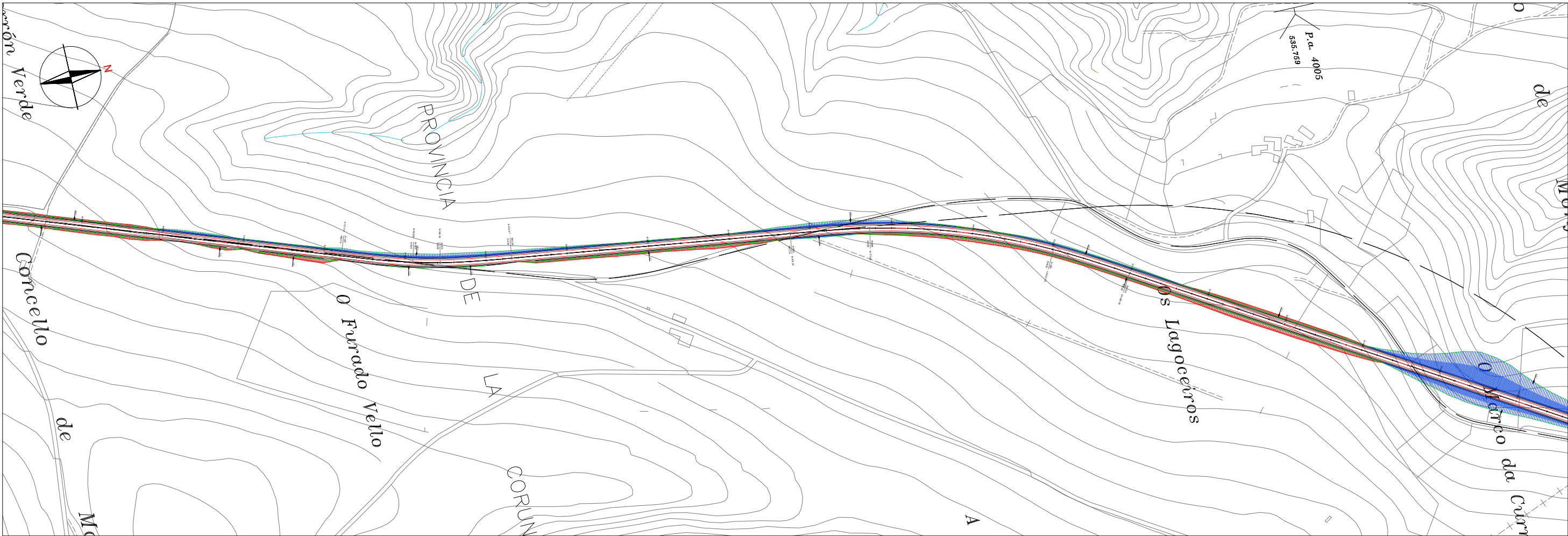


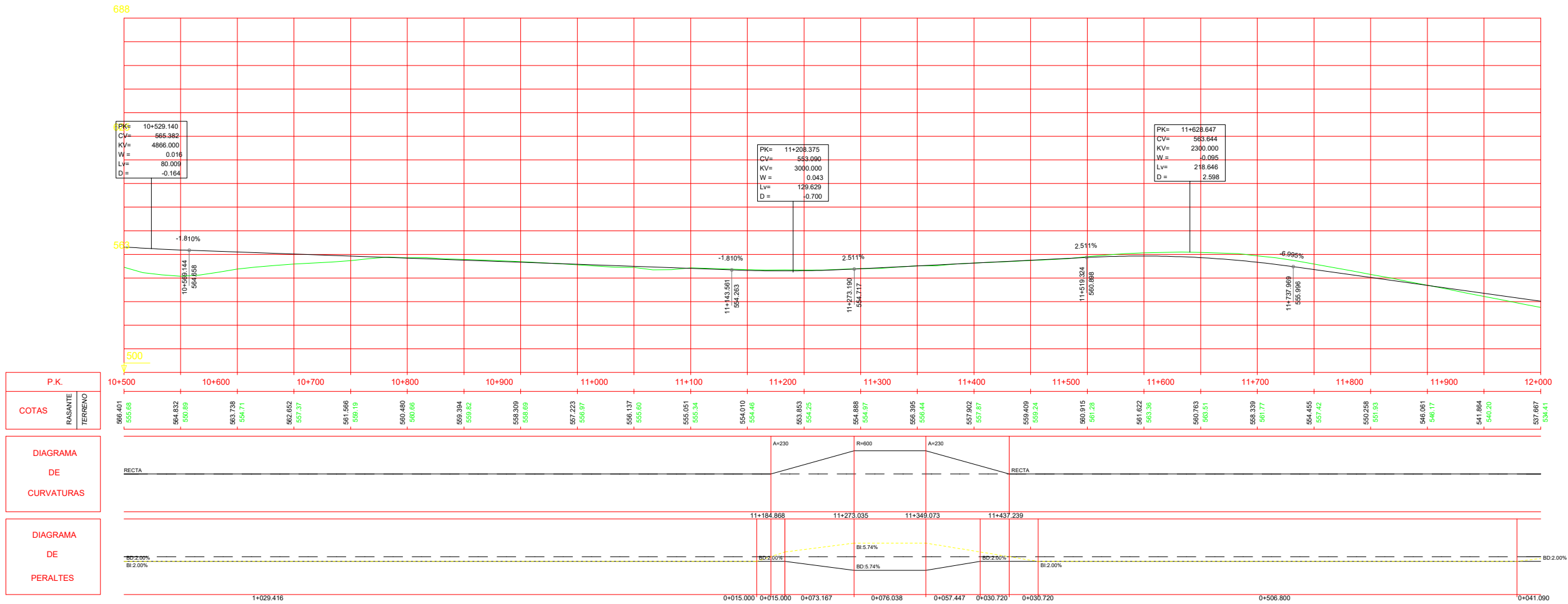
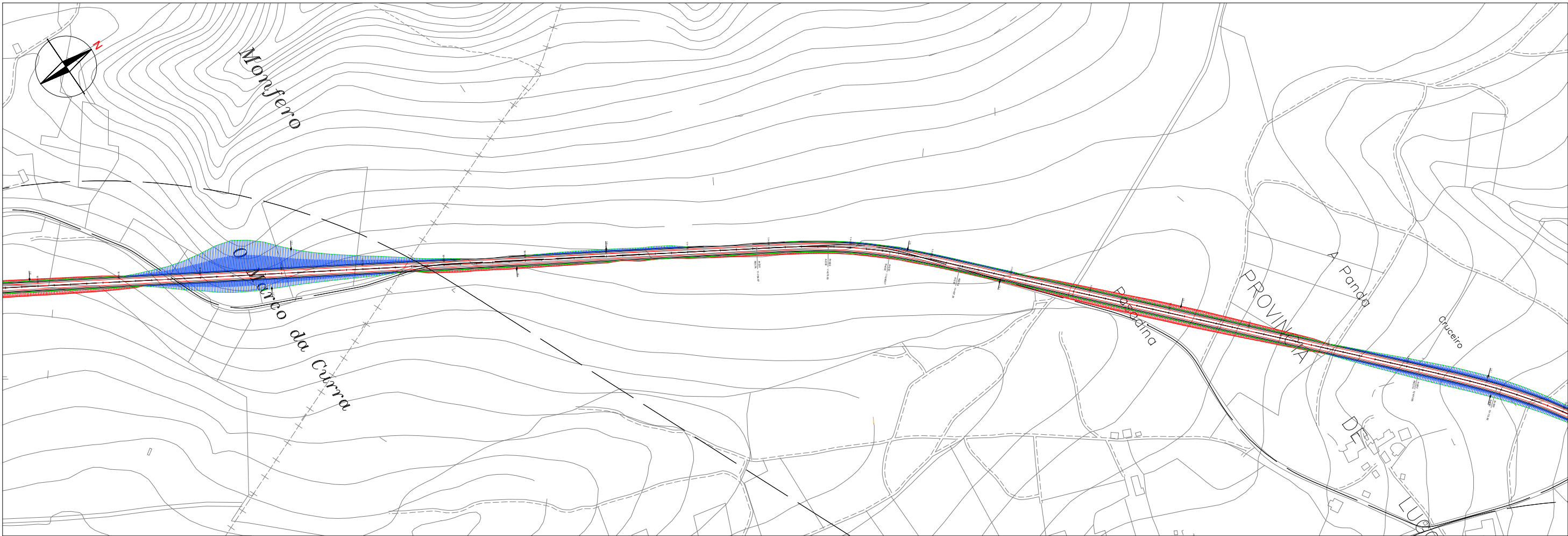


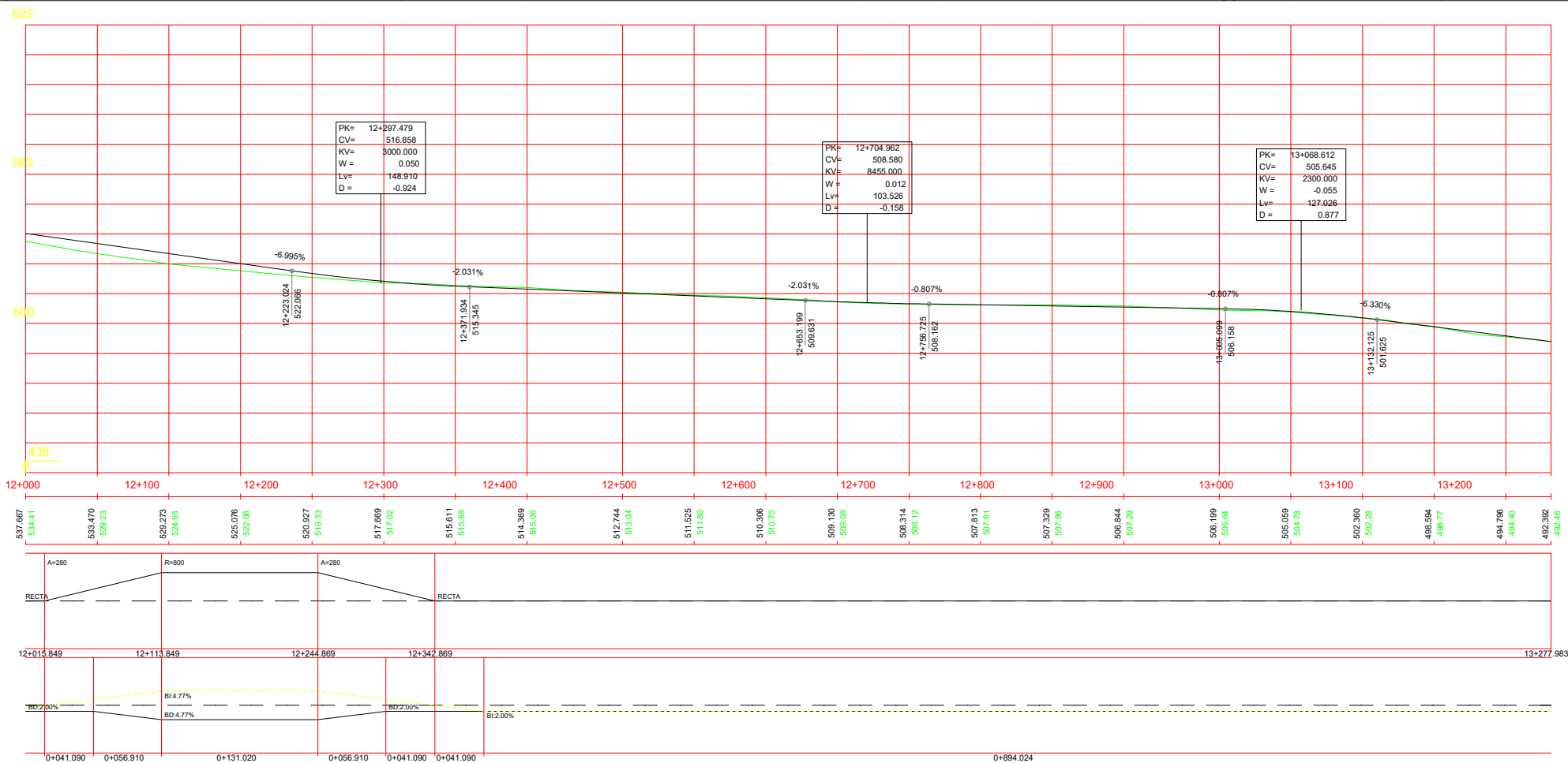




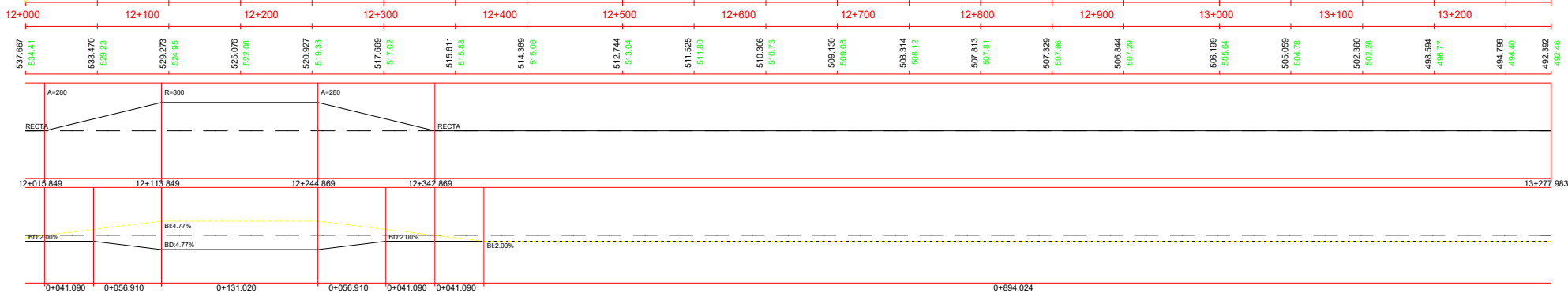


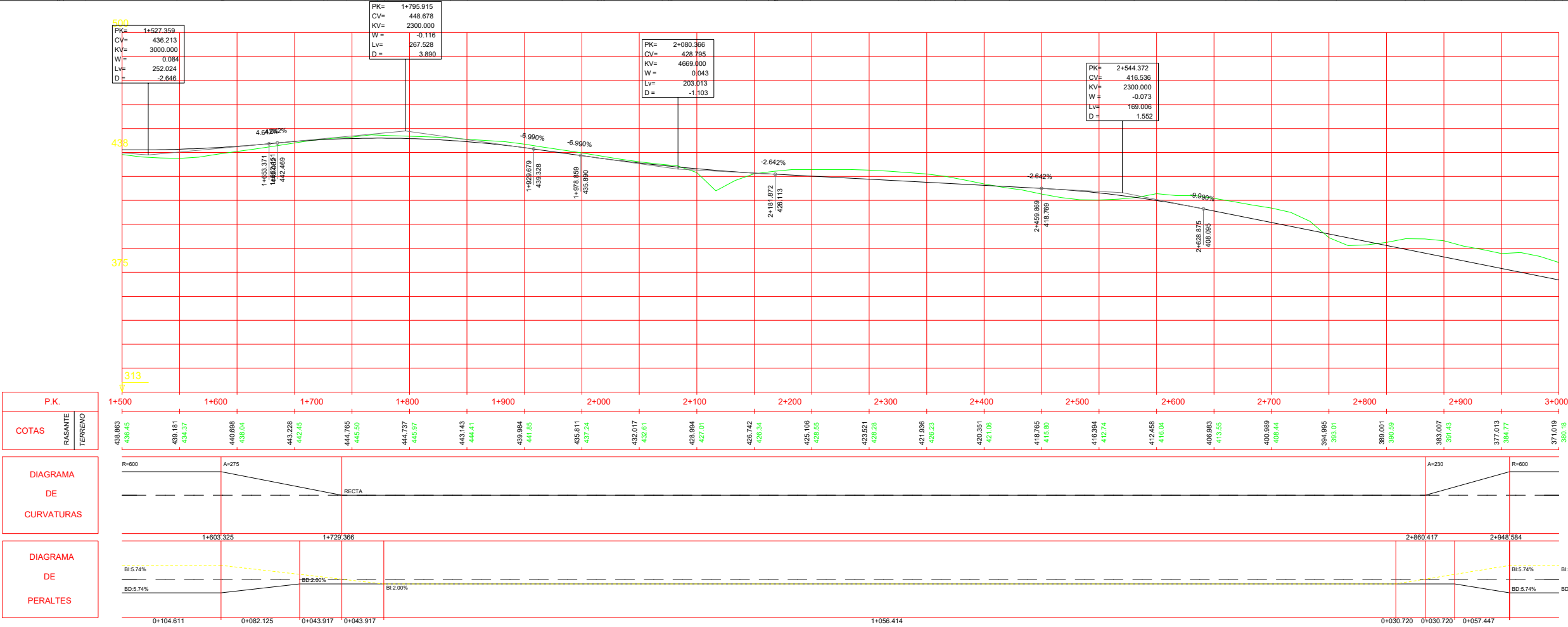


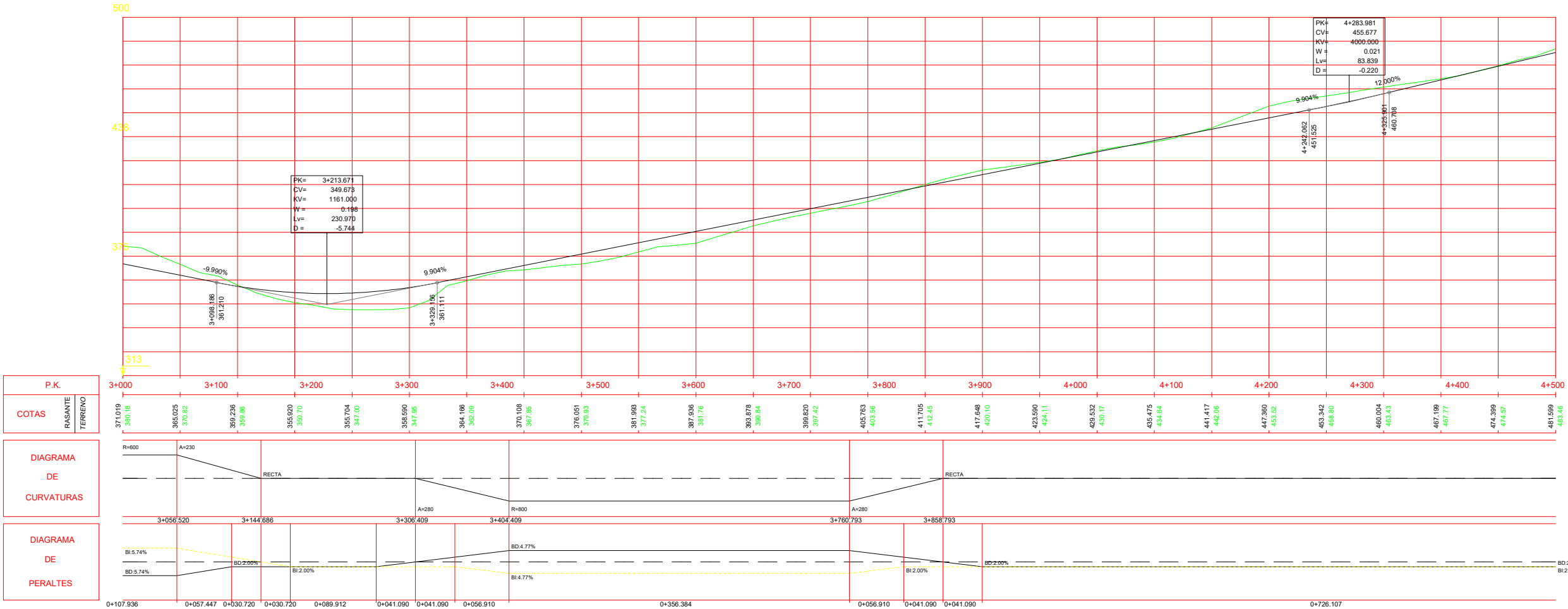
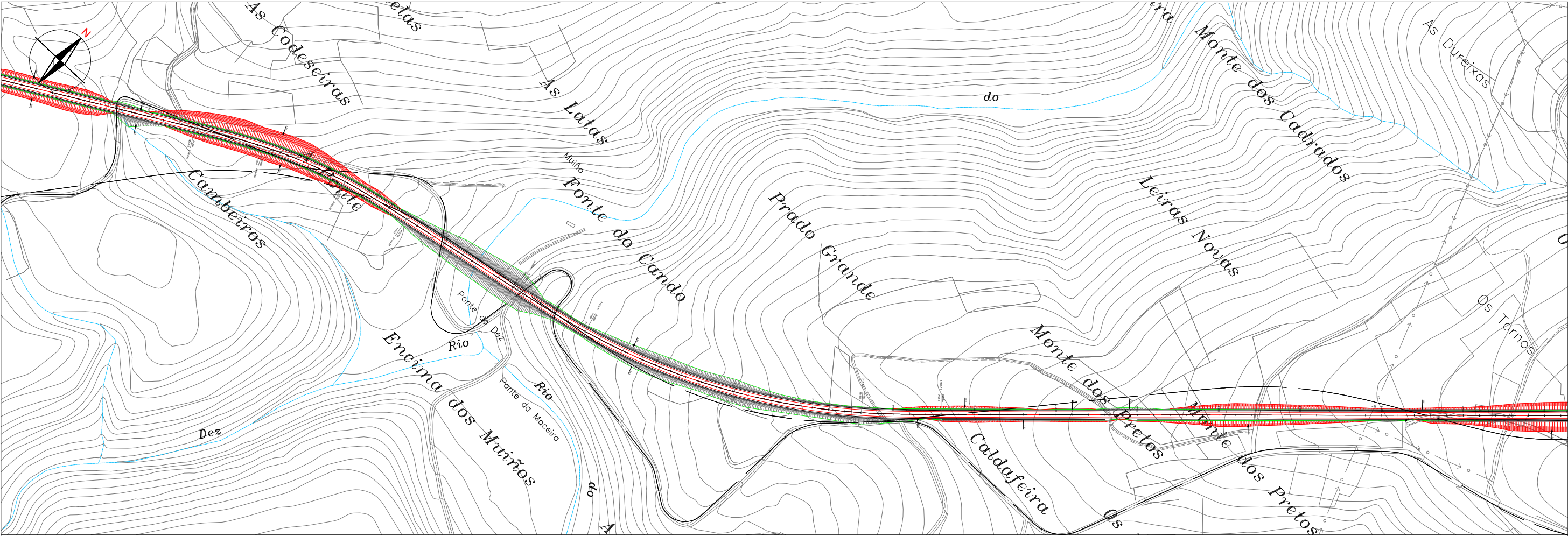


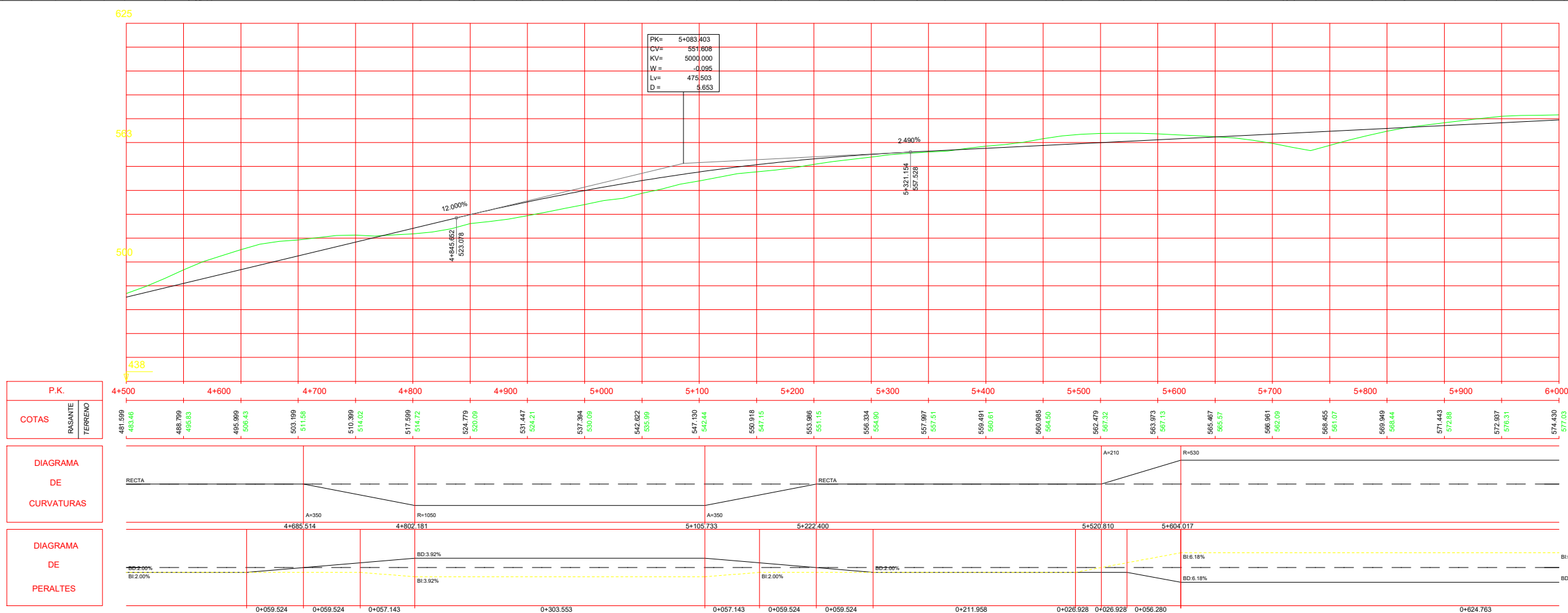
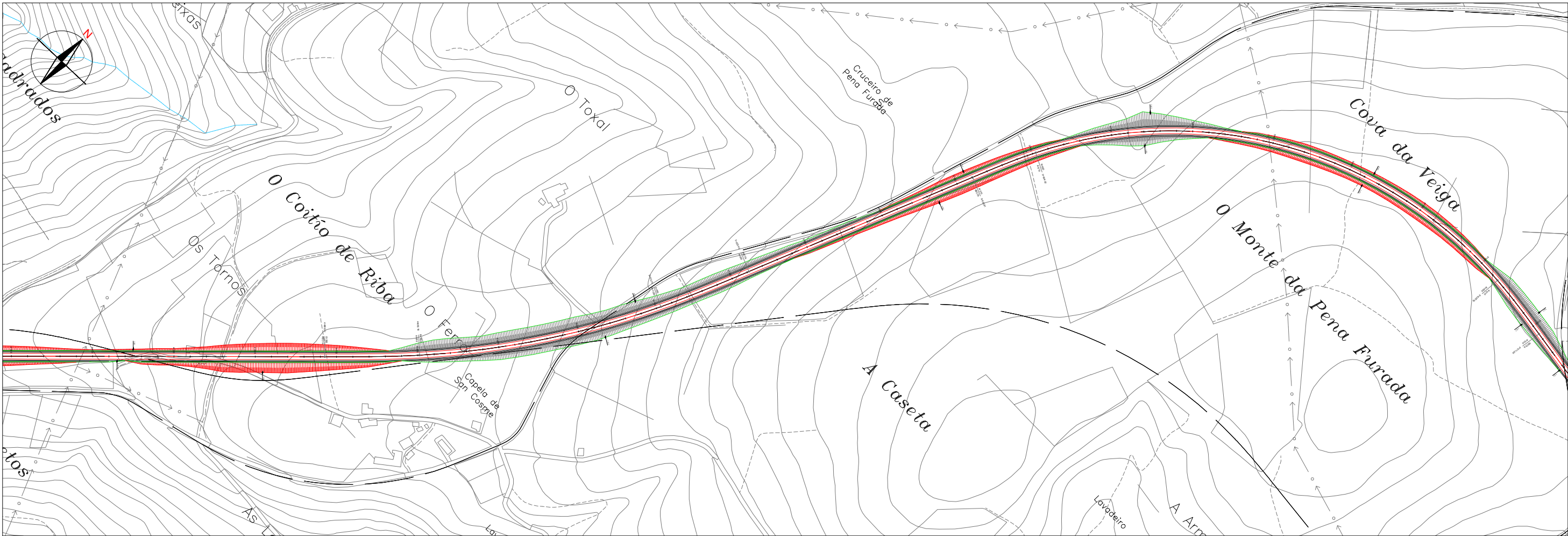


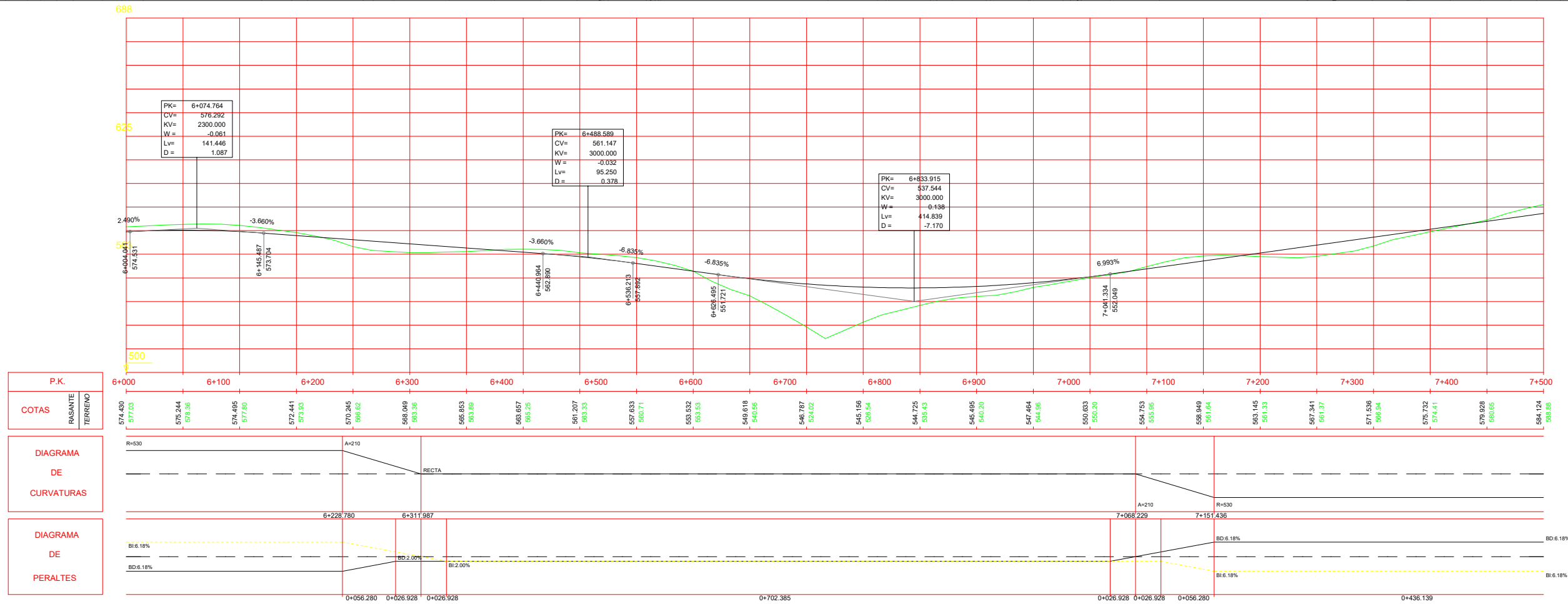
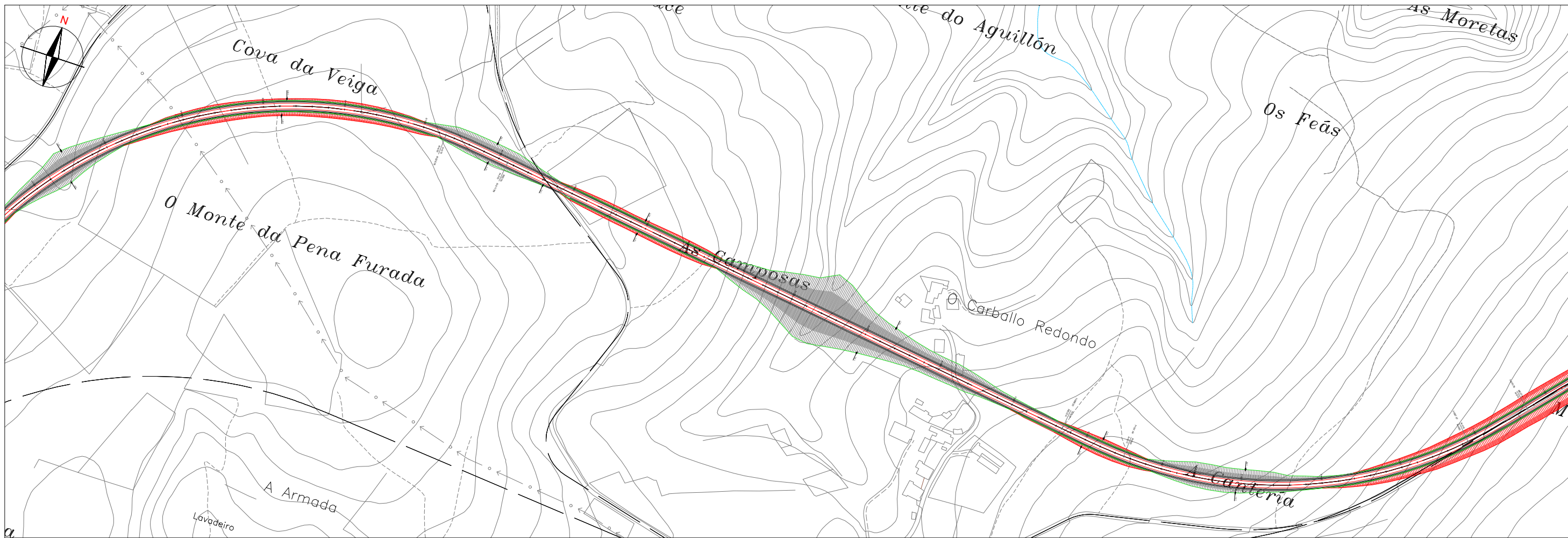
P.K.
COTAS
DIAGRAMA DE CURVATURAS
DIAGRAMA DE PERALTES

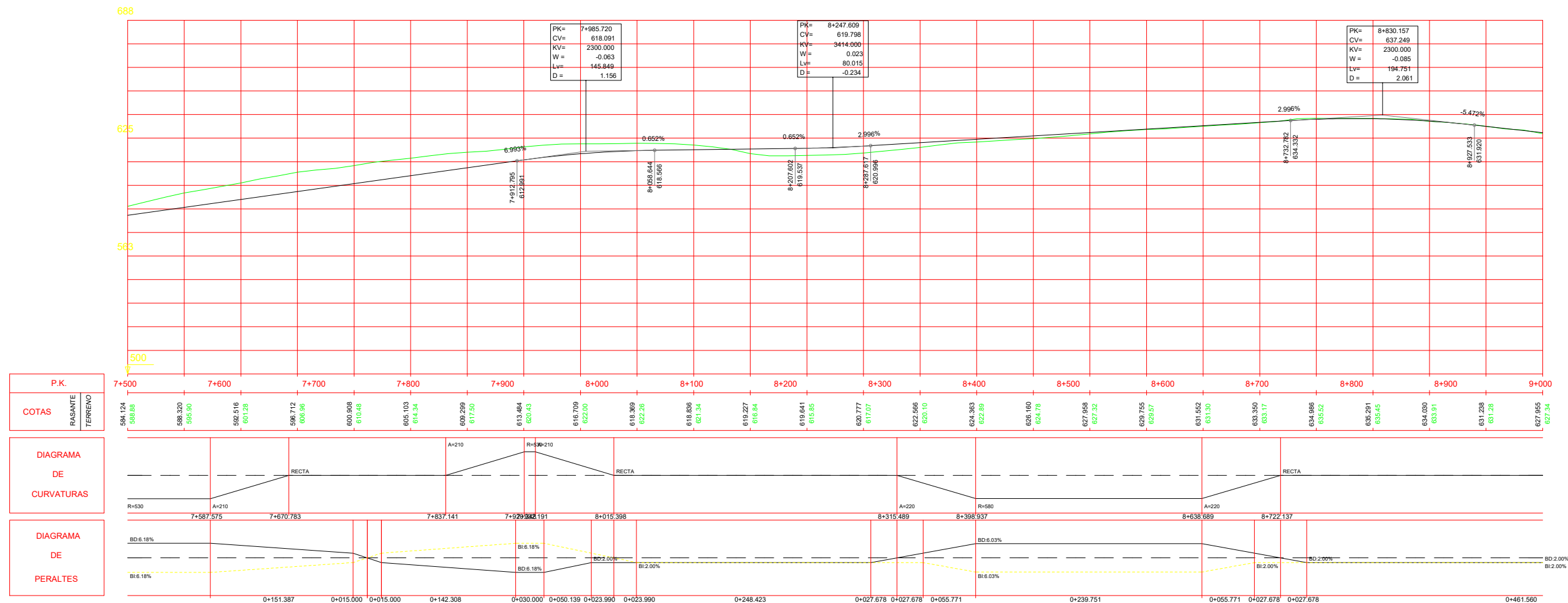
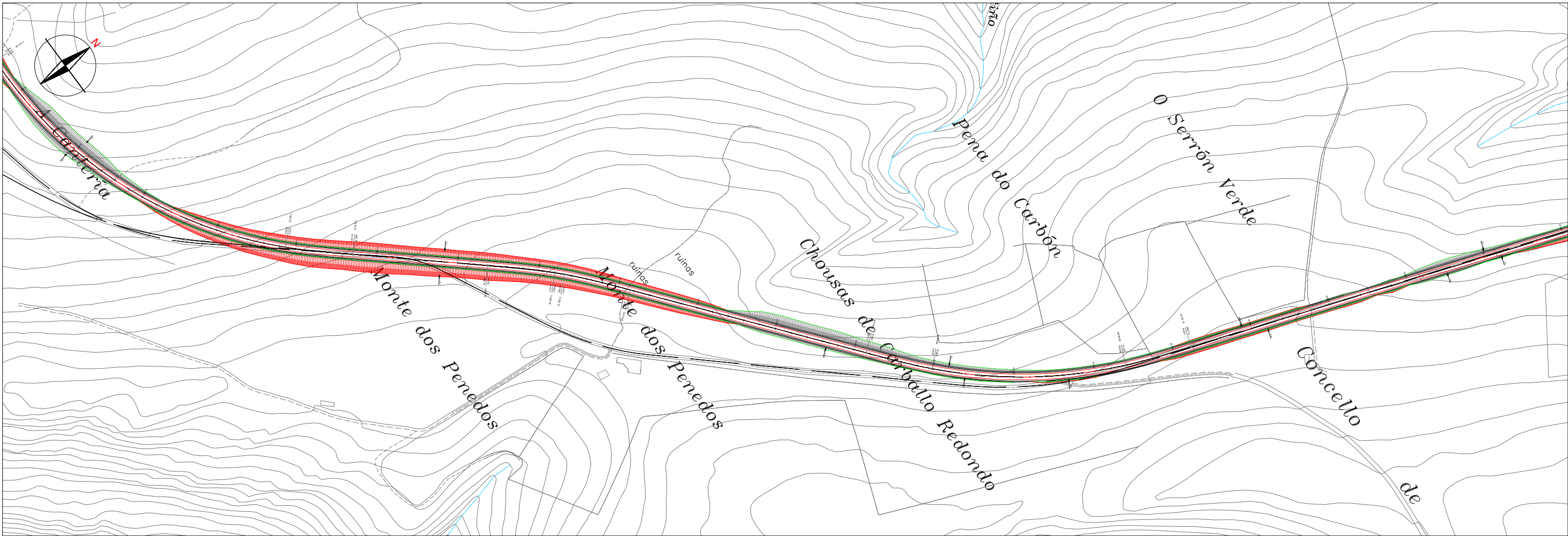


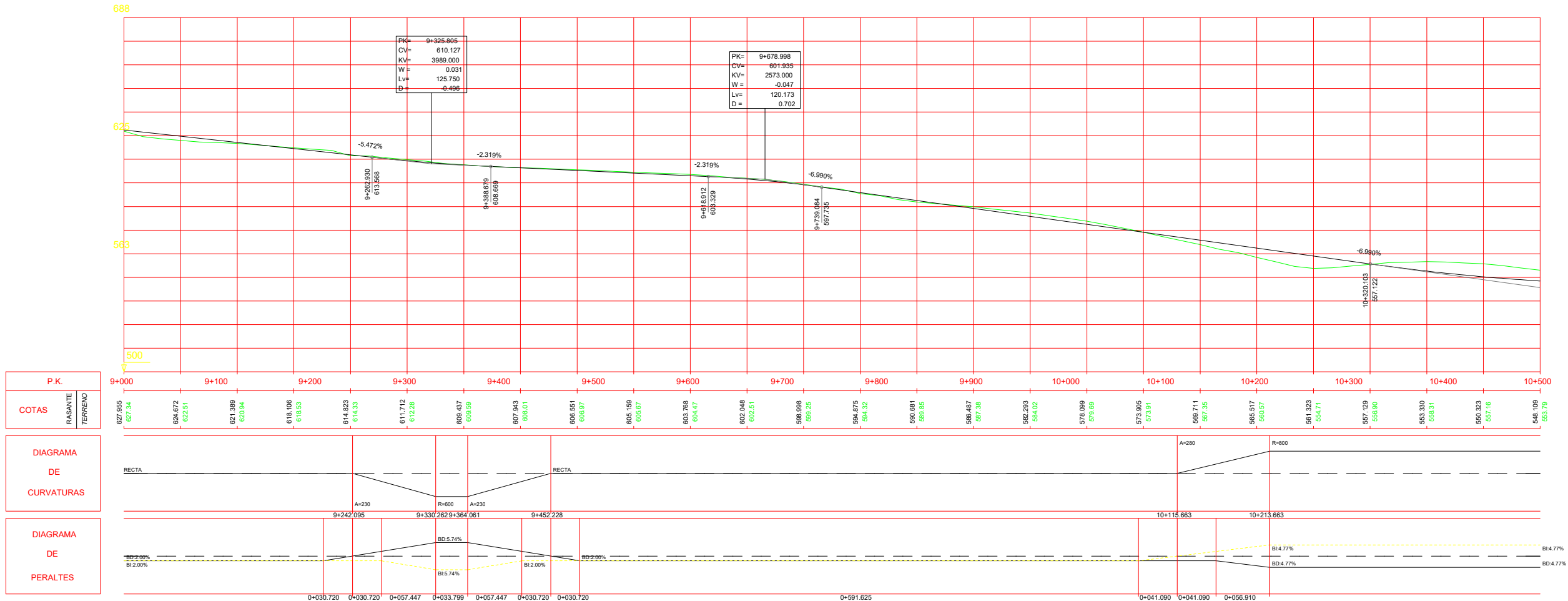


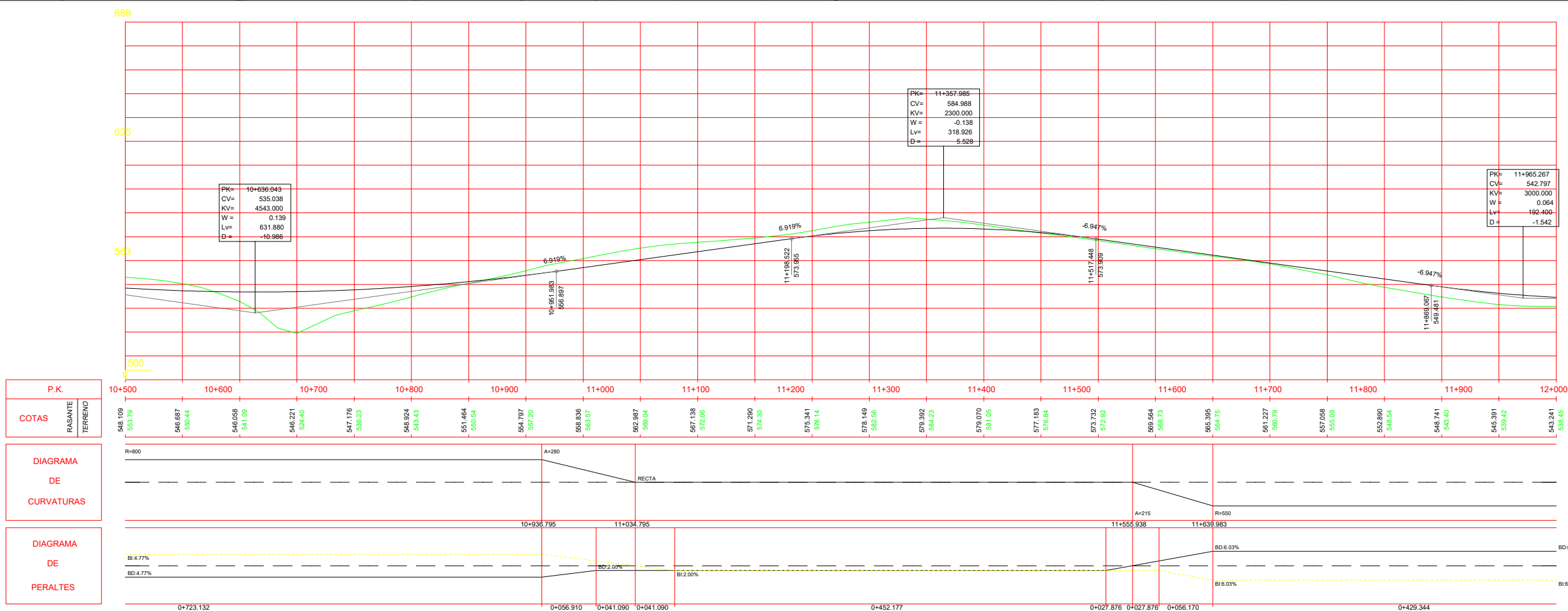
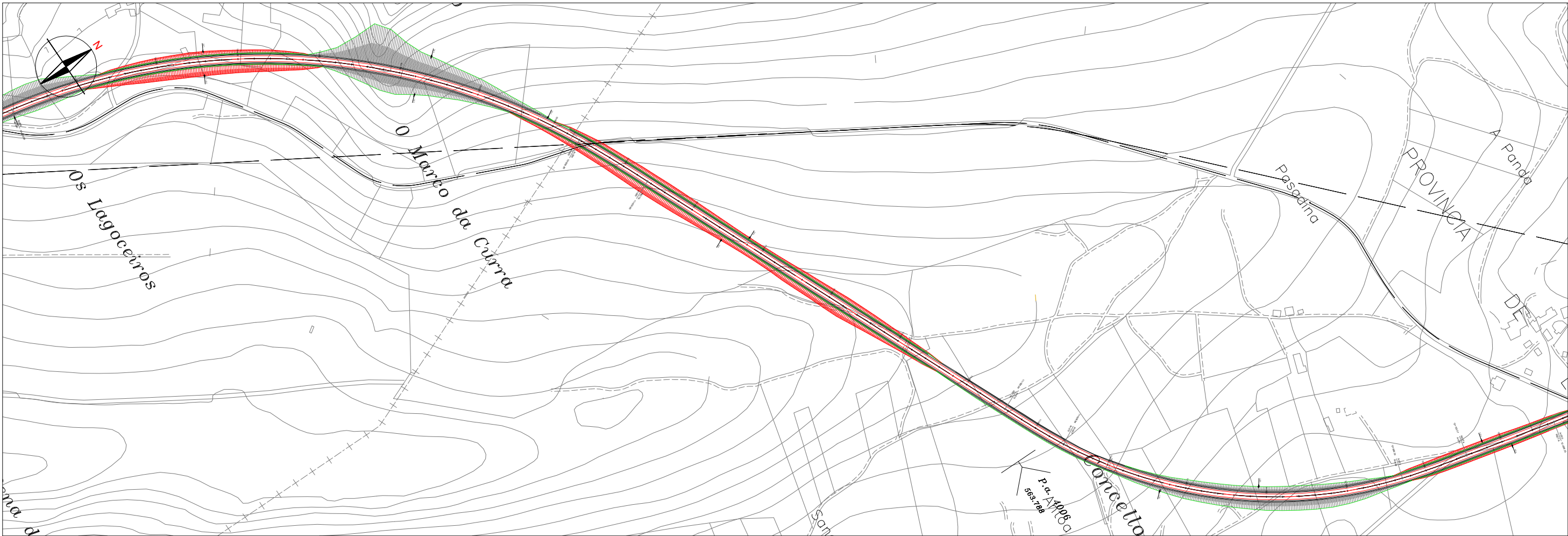


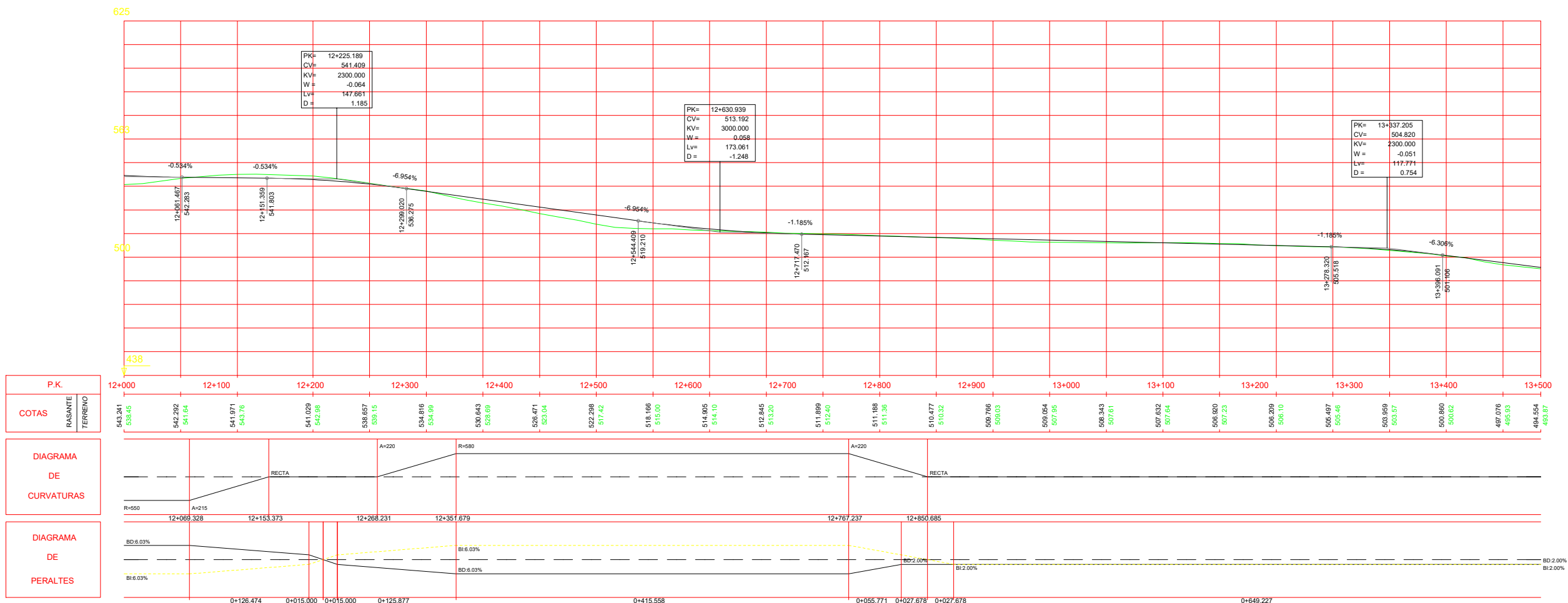
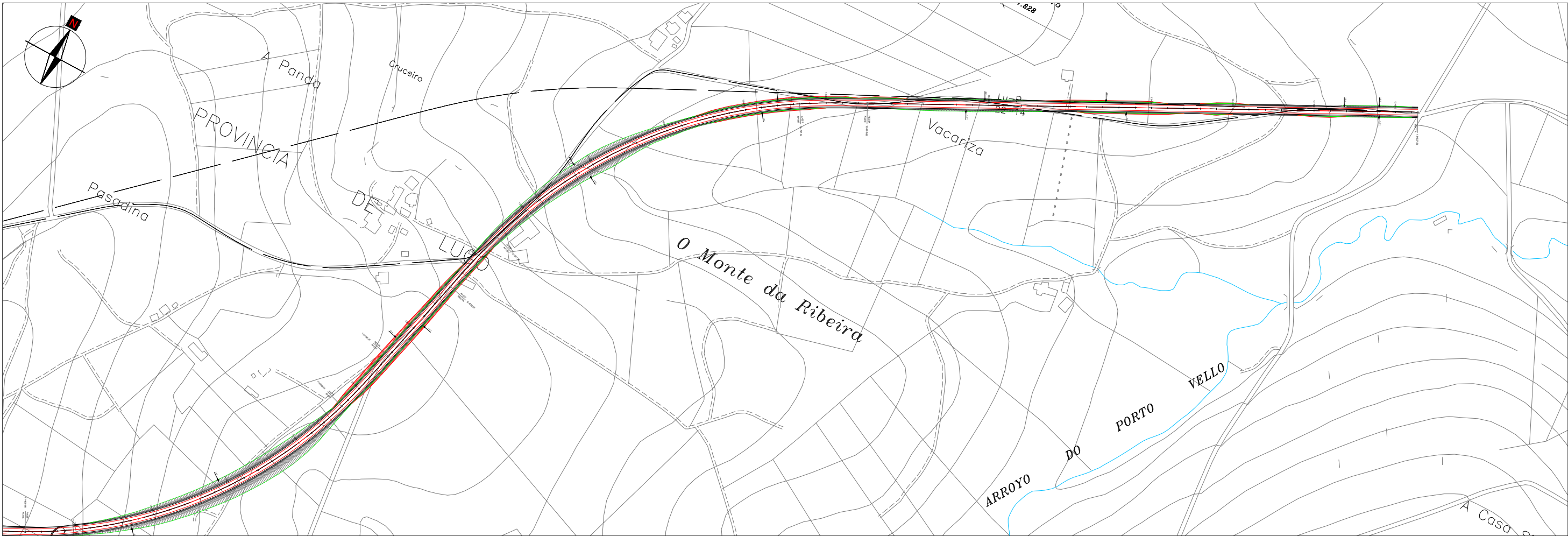


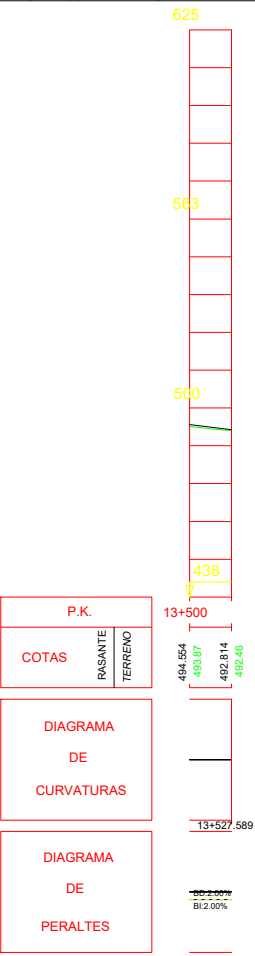














ANEJO N°9: TRAZADO GEOMÉTRICO



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1	5.7. VISIBILIDAD EN LOS CRUCES	8
2. SOLUCIÓN ADOPTADA	1	6. REPOSICIÓN DE LOS ACCESOS	8
2.1. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES EMPLEADAS	1		
2.2. CLASE DE CARRETERA.....	1		
2.3. PARÁMETROS DE PROYECTO	1		
3. TRAZADO GEOMÉTRICO	1		
3.1. TRAZADO EN PLANTA.....	1		
3.1.1. Definición general	1		
3.1.2. Alineaciones rectas.....	2		
3.1.3. Alineaciones curvas circulares.....	2		
3.1.4. Curvas de transición	2		
3.1.5. Coordinación entre elementos del trazado	3		
3.1.6. Transición del peralte.....	3		
3.2. TRAZADO EN ALZADO	4		
3.2.1. Definición general	4		
3.2.2. Inclinação de la rasante.....	4		
3.2.3. Acuerdos verticales	4		
3.3. COORDINACIÓN DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO.....	5		
4. SECCIÓN TRANSVERSAL.....	5		
4.1. SECCIÓN TIPO	5		
4.2. BOMBEO.....	5		
4.3. PENDIENTES TRANSVERSALES EN CURVA	6		
4.4. SOBREACHO EN CURVA.....	6		
4.5. SECCIONES TRASNVERSALES ESPECIALES	6		
4.5.1. Lecho de frenado.....	6		
5. VISIBILIDADES DE LA CARRETERA PRINCIPAL.....	6		
5.1. INTRODUCCIÓN	6		
5.2. DISTANCIA DE PARADA	7		
5.3. VISIBILIDAD DE PARADA.....	7		
5.4. DISTANCIA DE ADELANTAMIENTO	7		
5.5. VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO	7		
5.6. DISTANCIA DE LOS CRUCES	8		



1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se muestran las características geométricas relativas a la planta, al alzado, a la coordinación entre planta y alzado, sección transversal y la reposición de caminos afectados por la obra.

Se ha tratado que el trazado se adecúe a las necesidades presentes y a las previsiones de tráfico.

Para el cálculo del trazado en planta, en alzado y de las secciones transversales, se ha utilizado el programa informático ISTRAM ISPOL.

2. SOLUCIÓN ADOPTADA

2.1. NORMATIVA Y RECOMENDAIONES EMPLEADAS

Las normativas empleadas han sido las siguientes:

- Instrucción de carreteras 3.1-IC de Trazado.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones (MOPU 1968).

Estas normas han sido tomadas como referencias y no como normas de obligado cumplimiento, puesto que se trata de un acondicionamiento de una carretera existente, si bien se ha conseguido hacerlas cumplir en su gran mayoría, exceptuando algunas recomendaciones de la norma.

2.2. CLASE DE CARRETERA

La carretera diseñada pertenece a la red secundaria de la Diputación de A Coruña y Lugo perteneciente al grupo 2 y aproximable a las características que debería reunir una C-40, pero dado la imposibilidad de obtener el proyecto de la carretera, no conocemos fielmente sus características. El objetivo principal de dicha carretera es la de enlazar Monfero con el límite de la provincia de A Coruña pasando por el ayuntamiento de Xermade (Lugo), así como dar servicio a los múltiples pequeños núcleos que hay en la zona.

2.3. PARÁMETROS DE PROYECTO

Se definirán los parámetros mínimos y recomendados que condicionarán el trazado de la carretera, tanto en zonas de ensanche sobre la carretera actual como en zonas de nuevo trazado. Al tratarse de una carretera, uno de los valores característicos que condicionarán las soluciones, es la velocidad de proyecto, que en este caso es de 80 km/h. De la velocidad de proyecto dependerán la geometría en planta, el alzado y la sección transversal.

La velocidad específica, la cual la Instrucción 3.1-I.C. define como la máxima velocidad que puede mantenerse a lo largo de un elemento de trazado considerado aisladamente en condiciones de seguridad y comodidad, cuando encontrándose el pavimento húmedo y los neumáticos en buen estado, las condiciones meteorológicas, del tráfico y legales son tales que no imponen limitaciones a la velocidad, va a ser la que determine la velocidad del proyecto de la carretera. En nuestra carretera hemos fijado como velocidad específica 80 km/h en casi todo el trazado, ya que desde el PK-2500 al PK-6600 se ha reducido a 50 km/h debido a la orografía. Por tanto la categoría de la carretera se agrupa en la clase C-80, quedando por tanto incluida en el grupo 2.

La norma de trazado tipifica las carreteras según el relieve que atraviesan, en función de la máxima inclinación media de la línea de máxima pendiente de la franja original de dicho terreno interceptada por la carretera:

TIPO DE RELIEVE	MÁXIMA INCLINACIÓN
Llano	< 5%
Ondulado	Entre 5% y 15%
Accidentado	> 15%

Tabla 1. Clasificación del terreno en función de la pendiente.

En nuestro caso, la vía irá en terreno accidentado.

Según las especificaciones de la Instrucción de Carreteras 3.1. I.C. se han adoptado los siguientes parámetros para estudiar el trazado, teniendo en cuenta que la carretera de estudio, pertenece al grupo 2, con una velocidad de proyecto de 80 Km/h.

PARÁMETROS DE REFERENCIA		
Velocidad específica		80 km/h
Radio mínimo		265 m
Inclinación máxima de la rasante		5 % (excepcional: 7%)
Inclinación mínima de la rasante		0,5 % (>0,2 y >0,5 transversal)
Acuerdo vertical convexo	Kv mínimo	2300 m
	Kv recomendado	3100 m
Acuerdo vertical cóncavo	Kv mínimo	3000 m
	Kv recomendado	5400 m

Tabla 2. Parámetros de referencia del proyecto.

No obstante, se dice que cualquier reducción de estos valores mínimos se deberá justificar debidamente.

Dado que nuestro proyecto se trata de un ensanche y mejora, todos los parámetros de la norma nos servirán como referencia, no como un imperativo, si bien sí que se cumplirán, salvo algunas recomendaciones.

3. TRAZADO GEOMÉTRICO

3.1. TRAZADO EN PLANTA

3.1.1. Definición general

El trazado en planta está formado por alineaciones rectas, curvas circulares y alineaciones de curvatura variable que permitan una transición suave entre alineaciones rectas y las curvas circulares, o entre alineaciones circulares de radio diferente.

Por lo tanto, podremos decir que el trazado de nuestro tramo se compondrá de la combinación de los siguientes elementos: rectas, curvas circulares y curvas de transición.

Teniendo en cuenta todo lo mencionado anteriormente se llega a la definición de la totalidad de la planta del nuevo trazado de la vía, que se referirá a un eje, que será el centro de la calzada sin tener en cuenta eventuales carriles adicionales.

En el apéndice se muestra el listado sacado del programa ISTRAM ISPOL mediante el cual se definen las alineaciones que conforman el tronco de la nueva carretera.

3.1.2. Alineaciones rectas

La recta es un elemento de trazado que está indicado en carreteras de dos carriles para obtener suficientes oportunidades de adelantamiento y en cualquier tipo de carretera para adaptarse a condicionamientos externos obligados (infraestructuras preexistentes, terrenos llanos, etc.).

Para evitar problemas relacionados con el cansancio, deslumbramientos, excesos de velocidad, etc., es deseable limitar las longitudes máximas de las alineaciones rectas y, para que se produzca una acomodación y adaptación a la conducción, es deseable establecer unas longitudes mínimas de las alineaciones rectas. Estas longitudes, según la Norma 3.1-IC de Trazado, serán las dadas por las expresiones siguientes:

Longitudes	Velocidad de proyecto 80 km/h
$L_{min,s}$	$1,39 \cdot v_p = 111,2 \text{ m}$
$L_{min,o}$	$2,78 \cdot v_p = 222,4 \text{ m}$
L_{max}	$16,70 \cdot v_p = 1336 \text{ m}$

Tabla 3. Longitudes mínimas.

Siendo:

- $L_{min,s}$ = Longitud mínima (m) para trazados en "S".
- $L_{min,o}$ = Longitud mínima (m) para el resto de casos.
- L_{max} = Longitud máxima (m)
- v_p = Velocidad de proyecto (km/h)

3.1.3. Alineaciones curvas circulares

Fijada la velocidad de proyecto, el radio mínimo de las curvas circulares será función de:

- El peralte y el rozamiento transversal movilizado.
- La visibilidad de parada en toda su longitud.
- La coordinación entre planta y alzado para evitar pérdidas de trazado.

Según la Instrucción de Trazado 3.1-IC, el radio mínimo a adoptar en las curvas circulares, para una carretera convencional de velocidad de proyecto de 60 Km/h, será de 265 metros.

En el Apéndice I del presente anejo pueden verse los radios adoptados en cada una de las curvas circulares que constituyen el trazado.

Por otro lado, en el apartado 4.3.2 “Radios y Peraltes” de la norma, se nos indica que el peralte se establecerá según los siguientes criterios, para carreteras del grupo 2:

RADIO	PERALTE
$50 \leq R \leq 350$	$p = 7\%$
$350 \leq R \leq 2500$	$p = 7 - 6,08(1 - 350R)^{1,3}$
$2500 \leq R \leq 3500$	$p = 2\%$
$3500 \leq R$	Bombeo

Tabla 5. Peraltes.

En el apartado 4.3.3 “Características” de la Instrucción de Carreteras 3.1-IC, se nos indica que la velocidad, el radio y el coeficiente de rozamiento transversal movilizado se relacionan mediante la fórmula:

$$V_e^2 = 127R(ft + p/100)$$

Donde:

- V_e = velocidad específica (Km/h).
- R = radio de la circunferencia (m).
- ft = coeficiente de rozamiento transversal movilizado
- p = peralte (%).

Además, se nos indica que para toda curva circular en el tronco de la calzada se cumplirá que, con su respectivo peralte y velocidad específica, no se sobrepasarán los valores de ft de la tabla siguiente:

Ve (km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
ft	0,180	0,166	0,151	0,137	0,122	0,113	0,104	0,096	0,087	0,078	0,069	0,060

Tabla 6. Valores de ft .

En la norma se establece que el desarrollo mínimo de la curva circular se corresponderá con:

- Una variación de azimuth entre sus extremos mayor o igual a 20gon.
- Se pueden aceptar valores de variación de acimut entre 20gon y 9gon.
- Sólo excepcionalmente el valor será inferior a 9gon.

En el caso de estudio, el radio de las curvas es siempre superior al de la norma. Los peraltes se ajustan a la recomendación y el ft es inferior al recomendado de forma generalizada.

3.1.4. Curvas de transición

Las curvas de transición tienen por objeto evitar las discontinuidades en la curvatura de la traza y absorber la transición del peralte entre las alineaciones curvas y rectas.

La instrucción 3.1.I.C. establece que se adopte como curva de transición la clotoide, cuya ecuación intrínseca es:

$$A \approx R \times L$$

Siendo:

- R = radio de curvatura en un punto cualquiera.
- L = longitud de la curva de transición entre su punto de inflexión ($R=\infty$) y el punto de radio R .
- A = parámetro de la clotoide.

La longitud de la clotoide debe estar entre unos valores máximos y mínimos, que se definen a continuación:

- Longitud mínima:

La longitud de la curva de transición deberá superar la necesaria para cumplir las limitaciones que se explican a continuación:

1. Limitación de la variación de la aceleración centrífuga en el plano horizontal. Para ello, la norma establece:

$$A_{min} = \sqrt{\frac{V_e \cdot R_0}{46,656 \cdot J} \left[\frac{V_e^2}{R_0} - 1,27 \frac{(p_0 - p_1)}{1 - \frac{R_0}{R_1}} \right]}$$

Siendo:

- A_{min} : Parámetro mínimo de la clotoides (m).
- V_e : Velocidad específica de la curva asociada de radio menor (m).
- R_0 : Radio de la curva circular asociada de radio menor (m).
- R_1 : Radio de la curva circular asociada de radio mayor (m).
- p_0 : Peralte de la curva circular asociada de radio menor (%).
- p_1 : Peralte de la curva circular asociada de radio mayor (%).
- J : Variación de la aceleración centrífuga (m/s³).
- W : Ángulo de giro entre alineaciones rectas (gon).

2. Limitación por condiciones de percepción visual:

Esta limitación se establece con el fin de que la curva de transición resulte fácilmente perceptible por el conductor, por lo que deberá cumplir:

$$A_{min} = \frac{R_0}{3}$$

$$A_{min} = (12R_0^3)^{1/4}$$

$$A_{min} = R_0 \sqrt{\frac{\pi \Omega}{500}}$$

3. Limitación de la variación de la pendiente transversal:

Esta variación de la pendiente transversal se limitará a un máximo del 4% por segundo para la variación específica de la curva circular asociada de radio menor.

$$A_{min} = \sqrt{\frac{V_e \cdot p \cdot R}{14,4}}$$

- Longitud máxima

Se recomienda no aumentar significativamente las longitudes y parámetros mínimos salvo expresa justificación en contrario. La longitud máxima de cada curva de acuerdo no será superior a una vez y media su longitud mínima.

En función de lo anteriormente expuesto, se ha tenido en cuenta a la hora de diseñar la traza y se calcula los A_{min} anteriormente mencionados y se definen tanto el parámetro como la longitud de la clotoide adoptada para cada caso. Estos datos pueden verse en los listados.

3.1.5. Coordinación entre elementos del trazado

En este apartado, la norma establece que, para todo tipo de carreteras, cuando se unen curvas circulares consecutivas sin recta intermedia, o con recta de longitud menor o igual que 400 metros, la relación de radios de las curvas circulares no sobrepasaran los valores obtenidos a partir de la siguiente expresión:

$$R_s = 1,5R + 4,693 \cdot 10^{-8}(R - 50)^3 R$$

$$50 \leq R \leq 300$$

También lo podemos comprobar en la tabla 4.8. de la Instrucción de trazado, viendo que cumplimos en todos los casos y se dispondrán las clotoides contiguas a una alineación circular de forma simétrica siempre que sea posible.

3.1.6. Transición del peralte

La transición al peralte se debe llevar a cabo combinando las tres condiciones siguientes:

- Características dinámicas aceptables para el vehículo.
- Rápida evacuación de las aguas de la calzada.
- Sensación estética agradable.

La variación de peralte requiere una longitud mínima, de forma que no supere un determinado valor máximo de la inclinación que cualquier borde de la calzada tenga con relación a la del eje de giro del peralte.

Esta inclinación se limitará a un valor i_{pmax} definido por la expresión:

$$i_{pmax} = 1,8 - 0,01v_p$$

Siendo:

- i_{pmax} = máxima inclinación de cualquier borde de la calzada respecto al eje de la misma (%).
- V_p = velocidad de proyecto (Km/h).

Para una velocidad de proyecto de 80 Km/h, el valor de esta inclinación máxima es de 1%. El tramo de transición de peralte tendrá por tanto una longitud mínima definida por la ecuación:

$$L_{min} = \frac{p_f - p_i}{i_{pmax}} B$$

Siendo:

- L_{min} = Longitud mínima del tramo de transición de peralte (m).
- p_f = Peralte final con su signo (%).
- p_i = Peralte inicial con su signo (%).
- B = Distancia del borde de la calzada al eje de giro del peralte (m).

Cuando la transición del peralte se realiza a lo largo de una curva de transición, su longitud deberá respetar la longitud mínima derivada del cumplimiento de la limitación establecida en el apartado 4.4.3.2 de la Norma.

En general la transición del peralte se desarrollará a lo largo de la curva de transición en planta (clotoide), en 2 tramos, habiéndose desvanecido previamente el bombeo que exista en sentido contrario al del peralte definitivo.

El desvanecimiento del bombeo se hará en la alineación recta e inmediatamente antes de la tangente de entrada, en una longitud máxima (L) de (20 m) en carreteras del grupo 2, y de la siguiente forma:

- Plataforma con dos pendientes. Se mantendrá el bombeo en el lado de plataforma que tiene el mismo sentido que el peralte posterior, desvaneciéndose en el lado con sentido contrario al peralte.
- Calzada con pendiente única del mismo sentido que el peralte posterior. Se mantendrá el bombeo hasta el inicio de la clotoide.
- Calzada con pendiente única de sentido contrario al peralte posterior. Se desvanecerá el bombeo de toda la plataforma.

La transición del peralte se desarrollará linealmente desde el punto de inflexión de la clotoide (peralte nulo) hasta el peralte correspondiente a la curva circular (punto de tangencia), siempre que se alcance el dos por ciento (2 %) en una longitud máxima de veinte metros (20 m) para carreteras del grupo 2. Si lo anterior no fuese posible la transición del peralte se desarrollará en los dos tramos siguientes:

- Desde el punto de inflexión de la clotoide (peralte nulo) al dos por ciento (2 %) en una longitud máxima de veinte metros (20 m) para carreteras del grupo 2.
- Desde el punto de peralte dos por ciento (2 %), hasta el peralte correspondiente a la curva circular (punto de tangencia), el peralte aumentará linealmente.

En el caso de alineación recta unida a curva circular, se efectuará la transición del peralte sobre la alineación recta.

En el caso de dos (2) curvas de transición de distinto sentido, entre las que exista una recta cuya longitud sea menor que ciento cincuenta metros (150 m) en las carreteras del grupo 2, la transición del peralte del menos dos por ciento (- 2 %) al más dos por ciento (+ 2%) se efectuará en una longitud máxima de cuarenta metros (40 m), centrada en la recta. La transición del resto del peralte se realizará a partir de los citados puntos, linealmente hasta el valor del peralte correspondiente a la curva circular inmediata.

En el caso excepcional de dos curvas de transición del mismo sentido, entre las que exista una recta cuya longitud sea menor de doscientos veinte metros (220 m) en las del grupo 2, se mantendrá un peralte del dos por ciento (2 %). en el mismo sentido de las curvas de transición, entre los puntos de radio de curvatura dos mil quinientos metros (2500 m) para las del grupo 2 de dichas curvas de transición. La transición del resto del peralte se realizará a partir de los citados puntos linealmente hasta el valor del peralte correspondiente a la curva circular inmediata.

En el caso de que la longitud de la curva circular sea menor que treinta metros (30 m) los tramos de transición del peralte se desplazarán de forma que exista un tramo de treinta metros (30 m) con pendiente transversal constante e igual al peralte correspondiente al radio de la curva circular o al radio de curvatura de las clotoides si éstas son de vértice.

Cuando el valor de i_{pmax} sea incompatible con la longitud máxima de transición de peralte que se especifica previamente, ésta última condición será predominante.

Se evitará la coincidencia de peralte nulo con acuerdo cóncavo. En las zonas donde esto no se pueda evitar se realizará un estudio detallado de la evacuación de las aguas de la plataforma.

En el Apéndice I se encuentran los listados de peraltes.

3.2. TRAZADO EN ALZADO

3.2.1. Definición general

A efectos de definir el trazado en alzado se considerarán prioritarias las características funcionales de seguridad y comodidad, que se deriven de la visibilidad disponible, de la deseable ausencia de pérdidas de trazado y de una variación continua y gradual de parámetros.

Al ser nuestro tramo de proyecto una carretera de calzada única, el eje que define el alzado, será el eje físico de la calzada, marca vial de separación de sentidos de circulación.

En el Apéndice II de este anejo se encuentran los listados que definen el trazado en alzado.

Este alzado condiciona el trazado en alzado que tendrán las reposiciones de los caminos que desembocan a la carretera proyectada.

3.2.2. Inclinación de la rasante

La norma 3.1. I.C. establece unos valores máximos de inclinación de la rasante en rampas y pendientes en función de la velocidad de proyecto. De esta manera, para carreteras con $V_p = 80$ Km/h, se tiene:

V_p (km/h)	Inclinación máxima	Inclinación excepcional
80	5%	7%

Tabla 7. Valores máximos de inclinación.

Los valores definidos como excepcionales, podrán incrementarse en un uno por ciento (1%) en casos suficientemente justificados, por razón del terreno (muy accidentado) o de baja intensidad de tráfico ($IMD < 3000$).

La inclinación de la línea de máxima pendiente en cualquier punto de la plataforma no será menor que cinco décimas por ciento (0.5%).

Salvo justificación de lo contrario, no se dispondrán rampas ni pendientes con la inclinación máxima establecida cuya longitud supere los tres mil metros (3000 m). Esta limitación se considerará independientemente del estudio de carriles adicionales. Además, salvo justificación de lo contrario, no se proyectarán longitudes de rampas o pendientes cuyo recorrido a la velocidad de proyecto sea inferior a diez segundos (dicha longitud se medirá entre vértices sucesivos). En este caso, la distancia mínima entre vértices a lo largo de la carretera, para una velocidad de proyecto de 80 Km/h, será de 222.22m.

3.2.3. Acuerdos verticales

La curva de acuerdo será una parábola de eje vertical de ecuación:

$$y = \frac{x^2}{2K_v}$$



Siendo Kv el radio de la circunferencia osculatriz en el vértice de dicha parábola, denominado comúnmente “parámetro”, cumpliéndose:

$$K_v = \frac{L}{\theta}$$

Siendo:

- L = longitud de la curva de acuerdo.
- θ = Valor absoluto de la diferencia algebraica de las inclinaciones en los extremos del acuerdo en tanto por uno.

La norma establece unos parámetros mínimos de la curva de acuerdo en función de varios aspectos:

- Teniendo en cuenta aspectos de visibilidad de parada.

Para una carretera C-80 ($V_p = 80$ Km/h) los parámetros que propone la Norma para visibilidad de parada son:

ACUERDOS VERTICALES		
Acuerdo vertical convexo	Kv mínimo	2300 m
	Kv recomendado	3100m
Acuerdo vertical cóncavo	Kv mínimo	3000 m
	Kv recomendado	5400 m

Tabla 8. Acuerdos verticales.

- Por aspectos estéticos, la longitud de la curva de acuerdo cumplirá la condición:

$$L \geq V_p \rightarrow L \geq 80$$

Siendo:

- L = longitud de la curva de acuerdo (m)
- V_p = velocidad de proyecto (Km/h)

3.3. COORDINACIÓN DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO

Los trazados en planta y alzado de la carretera se han coordinado de modo que el usuario pueda circular por la vía de forma segura y cómoda. Se ha buscado que no se produzcan pérdidas de trazado, definidas éstas como el fenómeno que sucede cuando el conductor puede ver en un determinado instante dos tramos de carretera, pero no puede ver otro situado entre los 2 anteriores.

Para conseguir una adecuada coordinación entre los trazados se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Los puntos de tangencia de todo acuerdo vertical en coincidencia con una curva circular, se han situado, en la medida de lo posible, dentro de la clotoide en planta y lo más próximos al punto de radio infinito.
- En tramos donde sea previsible la aparición de hielo, la línea de máxima pendiente será igual o menor del 10 %.

- En carreteras con velocidad de proyecto igual o menor que sesenta kilómetros por hora (60 Km/h) y en carreteras de características reducidas, se cumplirá siempre que sea posible la condición:

$$K_v = 100 \frac{R}{p}$$

Si no fuese así, el cociente Kv/R será como mínimo seis (6), siendo Kv, el parámetro del acuerdo vertical (m); R el radio de la curva circular en planta (m), y p el peralte correspondiente a la curva circular (%).

Se han tratado de evitar las situaciones nombradas a continuación:

- Alineación única en planta (recta o curva) que contenga un acuerdo vertical cóncavo o un acuerdo vertical convexo cortos.
- Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexión en planta.
- Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cóncavo consecutivos.
- Alineación curva, de desarrollo corto, que contenga un acuerdo vertical cóncavo corto.
- Conjunto de alineaciones en planta en que se pueda percibir dos acuerdos verticales cóncavos o dos acuerdos verticales convexos simultáneamente.

4. SECCIÓN TRANSVERSAL

4.1. SECCIÓN TIPO

La carretera DP- 5001 y LU-P-2216 está compuesta por una calzada única con dos carriles de 3.5m, arcenes de 1.5m y bermas de 1m, como establece la norma para carreteras C-80.

Velocidad (km/h)	Carriles (m)	Arcén (m)	Berma (m)
80	3.5	1.5	1

Tabla 9. Resumen sección tipo.

En cuanto a los taludes se han proyectado, como se indica en el anejo geotécnico, de la siguiente forma:

- Desmante: 1H:1V
- Terraplén: 3H:2V

En cuanto a las cunetas y las demás obras relacionadas con el drenaje, se especifican detalladamente en el anejo de drenaje.

4.2. BOMBEO

El bombeo de la plataforma en recta se proyectará de modo que se evacuen con facilidad las aguas superficiales, y que su recorrido sobre la calzada sea mínimo. La calzada y los arcenes se dispondrán con una misma inclinación transversal mínima del 2% hacia cada lado, a partir del eje de la calzada. Las bermas se dispondrán con una inclinación transversal del 4% hacia el exterior de la plataforma

4.3. PENDIENTES TRANSVERSALES EN CURVA

En curvas circulares y de transición, la pendiente transversal de la calzada y arcenes coincidirá con el peralte. Las bermas tendrán una pendiente transversal del cuatro por ciento (4%) hacia el exterior de la plataforma.

Cuando dicho peralte supere el cuatro por ciento (4%), la berma en el lado interior de la curva, tendrá una pendiente transversal igual al peralte, manteniéndose el 4% hacia el exterior de la plataforma en el lado exterior de la curva.

4.4. SOBREALCHO EN CURVA

Las secciones transversales en planta de los tramos en curva, serán las mismas que en los tramos rectos, salvo en lo referente a sobreancho de carriles y pendientes transversales.

En alineaciones circulares de radio inferior a 250 metros, habrá que introducir un sobreancho en la sección de forma que el ancho total en metros de cada carril sea:

$$3,5 + \frac{l^2}{2R_h}$$

Siendo:

- l = longitud del vehículo, medida entre su extremo delantero y el eje de las ruedas traseras (m).
- R_h = radio del eje en la curva horizontal (m).

Salvo en casos excepcionales y convenientemente justificados, se considerará el valor $l = 9$ m.

El sobreancho se obtendrá linealmente, en una longitud de transición mínima de treinta metros (30 m) desarrollada a lo largo de la clotoide, aumentando progresivamente los anchos de los carriles hasta alcanzar los valores de los sobreanchos totales en el inicio de la curva circular. En casos especialmente difíciles podrá aceptarse que el veinticinco por ciento (25 %) de la longitud de transición se sitúe dentro de la propia curva circular.

El sobreancho no se obtendrá disminuyendo el ancho de los arcenes.

4.5. SECCIONES TRASNVERSALES ESPECIALES

Se consideran secciones transversales especiales las que se indican a continuación:

- Túneles.
- Obras de paso.
- Carriles adicionales.
- Carriles de cambio de velocidad.
- Confluencias y bifurcaciones.
- Carriles de espera.
- Pasos de mediana.
- Lechos de frenado.

4.5.1. Lecho de frenado

Se dispondrá un lecho de frenado entre los pks 3+740 y 3+480, en sentido inverso, ya que se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

$$i > 5$$

$$i^2 \cdot l > 60$$

Siendo:

i = pendiente media de la rasante descendente (expresado en tanto por ciento)

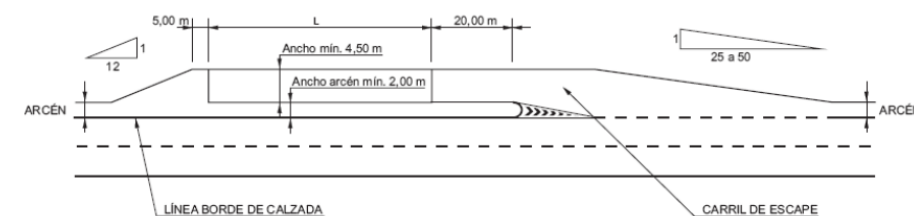
l = longitud del tramo descendente (expresada en kilómetros)

Los lechos de frenado se ubicarán en tramos donde puedan ser distinguidos claramente, incluso en condiciones nocturnas, evitando así que los vehículos puedan penetrar inadvertidamente en él. A tales efectos, se tomarán las siguientes medidas:

- Se localizarán preferentemente en tramos rectos.
- Se evitará que la salida al lecho de frenado coincida con una sección de elevada curvatura horizontal.
- No se situarán inmediatamente después de un acuerdo vertical convexo.
- Se deberán divisar con antelación suficiente para que los vehículos que deseen acceder a él, puedan realizar la maniobra de entrada. La disposición de la correspondiente señalización facilitará su percepción.

El ancho del lecho de frenado será mayor o igual que cuatro metros y cincuenta centímetros ($\geq 4,50$ m). Si el lecho de frenado se dispusiera adyacente a la plataforma de la carretera la separación al borde de la calzada será siempre mayor o igual que el ancho del arcén con un valor mínimo de dos metros ($\geq 2,00$ m).

FIGURA 8.27.
LECHOS DE FRENADO.



5. VISIBILIDADES DE LA CARRETERA PRINCIPAL

5.1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Norma 3.1-IC, en cualquier punto de la carretera, el usuario debe tener una visibilidad mínima para realizar las distintas maniobras de forma segura.

Esta visibilidad depende de la velocidad de los vehículos, del tipo de maniobra y de la forma, dimensiones y disposición de los elementos del trazado.

Deben respetarse las siguientes visibilidades:

- Visibilidad de parada.
- Velocidad de adelantamiento.
- La visibilidad de cruce.

5.2. DISTANCIA DE PARADA

La distancia de parada, D_p , según la define la norma de trazado 3.1-I.C, es la distancia total recorrida por un vehículo obligado a detenerse tan rápidamente como sea posible, medida desde el instante en que apareció el objeto que motiva la detención. La distancia de parada comprende la distancia recorrida durante los tiempos de percepción, reacción y frenado.

Se calcula mediante la expresión:

$$D_p = \frac{V \cdot t_p}{3,6} + \frac{V^2}{254(f_i + i)}$$

Donde:

- D_p = distancia de parada (m).
- V = velocidad (Km/h).
- f_i = coeficiente de rozamiento longitudinal rueda – pavimento.
- i = inclinación de la rasante (tanto por uno).
- t_p = tiempo de percepción y reacción (s).

Se considera como distancia de parada mínima la obtenida a partir del valor de la velocidad de proyecto ($V_p = 80$ Km/h).

Igualmente, indica que el valor del coeficiente de rozamiento longitudinal se obtendrá de la tabla 3.1 en función de la velocidad ($f_i = 0,348$ para $V_p = 80$ km/h; $f_i = 0,320$ para $V_p = 100$ km/h).

El valor del tiempo de percepción y reacción se tomará igual a dos segundos ($t_p = 2$ s).

En el Apéndice IV se puede consultar el listado.

5.3. VISIBILIDAD DE PARADA

Se define como la distancia a lo largo de un carril que existe entre un obstáculo situado sobre la calzada y la posición de un vehículo que circula hacia dicho obstáculo, en ausencia de vehículos intermedios, en el momento en que puede divisarlo sin que luego desaparezca de su vista hasta llegar al mismo.

A efectos de aplicación de la Norma 3.1-IC, las alturas del obstáculo y del punto de vista del conductor sobre la calzada se fijan en veinte centímetros (20 cm) y un metro con diez centímetros (1,10 m), respectivamente.

La distancia del punto de vista al obstáculo se medirá a lo largo de una línea paralela al eje de la calzada y trazada a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m) del borde derecho de cada carril, por el interior del mismo y en el sentido de la marcha.

La visibilidad de parada se calculará siempre para condiciones óptimas de iluminación, excepto en el dimensionamiento de acuerdos verticales cóncavos, en cuyo caso se considerarán las condiciones de conducción nocturna.

La visibilidad de parada será igual o superior a la distancia de parada mínima, siendo deseable que supere la distancia de parada calculada con la velocidad de proyecto incrementada en veinte kilómetros por hora (20 Km/h). En cualquiera de estos casos se dice que existe visibilidad de parada.

En el Apéndice IV se incluyen los listados de visibilidad de parada.

Fácilmente se comprueba que en casi todos los casos la visibilidad de parada es superior a la distancia de parada mínima para $V = 80$ km/h.

Esto ha de tenerse en cuenta a la hora de la señalización de la carretera, limitando la velocidad en aquellos puntos en los que sea necesario para mejorar los puntos problemáticos.

5.4. DISTANCIA DE ADELANTAMIENTO

Se define como distancia de adelantamiento D_a , la distancia necesaria para que un vehículo pueda adelantar a otro que circula a menor velocidad, en presencia de un tercero que circula en sentido contrario.

En la Instrucción 3.I. I.C. de trazado se presenta una tabla (3.2) en la que se indica esta distancia de adelantamiento en función de la velocidad de proyecto. Para este caso ($V_p = 80$ Km/h), se tiene una distancia de adelantamiento (D_a) de 400 m.

5.5. VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO

Se considerará como visibilidad de adelantamiento a la distancia que existe a lo largo del carril por el que se realiza el mismo entre el vehículo que efectúa la maniobra de adelantamiento y la posición del vehículo que circula en sentido opuesto, en el momento en que puede divisarlo, sin que luego desaparezca de su vista hasta finalizar el adelantamiento.

Para el cálculo de la visibilidad de adelantamiento, se considerará que el punto vista del conductor al igual que el del vehículo contrario se sitúa a un metro con diez centímetros (1.10 m) sobre la calzada.

La distancia entre el vehículo que adelanta y el que circula en sentido opuesto se medirá a lo largo del eje de la carretera.

En carreteras de dos sentidos en una calzada, se dice que existe visibilidad de adelantamiento donde ésta sea superior a la distancia de adelantamiento. La proporción deseable, según la instrucción 3.1-IC, de la visibilidad de adelantamiento así definida es del 40 % por cada sentido de circulación, y debe estar lo más uniformemente repartida que sea posible.

En el anejo de Señalización del presente proyecto se contabiliza la longitud del trazado, en ambos sentidos, donde se puede adelantar, incluidas las zonas de preaviso.



5.6. DISTANCIA DE LOS CRUCES

Todas las intersecciones que se realizan a lo largo del recorrido son a nivel ya que las IMD son suficientemente pequeñas como para no ser necesaria la realización de una intersección a distinto nivel.

Se define como distancia de cruce D_c , la distancia recorrida por un vehículo sobre una vía preferente, durante el tiempo que otro emplea en atravesar dicha vía.

Se calculará mediante la siguiente la fórmula:

$$D_c = \frac{V \cdot t_c}{3,6}$$

Siendo:

- D_c = La distancia de cruce (m).
- V = La velocidad de la vía preferente (km/h).
- t_c = El tiempo en segundos que se tarda en realizar la maniobra completa del cruce.

El valor de t_c , se obtiene de la fórmula:

$$t_c = t_p + \sqrt{\frac{2(3 + l + w)}{9,8j}}$$

Siendo:

- t_p = Tiempo de percepción y reacción del conductor, en segundos. Se toma constante e igual a 2 s.
- l = la longitud en m del vehículo que atraviesa la vía principal. Se considera un vehículo pesado rígido de longitud 10 m.
- w = anchura de carriles, en nuestro caso se trata de 2 carriles a cruzar, por tanto, $w = 7$ m.
- j = aceleración del vehículo que realiza la maniobra de cruce, en unidades g. Se toma el valor de 0.075, recomendado por la norma para vehículos pesados rígidos.

Se considera como distancia de cruce mínima la obtenida a partir del valor de la velocidad de proyecto de la vía preferente.

El tiempo de cruce t_c calculado es de 9.4 segundos. Por tanto, para una velocidad de proyecto de 80 km/h, la distancia de cruce mínima será:

$$D_{Cmin} = 208,9m$$

5.7. VISIBILIDAD EN LOS CRUCES

Se entiende por visibilidad de cruce la distancia que precisa ver el conductor de un vehículo para poder cruzar otra vía que intercepta su trayectoria, medida a lo largo del eje de su carril. Está determinada por la condición de que el conductor del vehículo de la vía preferente pueda ver si un vehículo se dispone a cruzar sobre dicha vía.

Se supone que el vehículo que realiza la maniobra de cruce parte del reposo y está situado a una distancia, medida perpendicularmente al borde del carril más próximo de la vía preferente, de 3 metros.

La altura del punto de vista del conductor será de un metro diez centímetros (1.10 m).

Todas las intersecciones se proyectarán de manera que tengan una visibilidad de cruce superior a la distancia de cruce mínima, siendo deseable que supere a la obtenida a partir del valor de la velocidad de proyecto incrementada en 20 km/h. En cualquiera de estos casos se dice que existe visibilidad de cruce.

6. REPOSICIÓN DE LOS ACCESOS

La reposición de los caminos que dan servicio a las viviendas de la zona se puede ver con detalle en los planos correspondientes.

Mencionar que se ha intentado enlazar los accesos a la carretera de estudio lo mejor que se ha podido, estudiando con especial atención que no se dejase ninguna vivienda sin accesos debido a los cortes que se ha producido sobre la carretera actual.

Dado el carácter académico de este proyecto no se profundiza en esto mucho más, teniendo lo anteriormente mencionado como algo a tomar de referencia, y a partir de lo cual se pueda hacer las modificaciones que se estimen oportunas.



APÉNDICE I: LISTADO EN PLANTA



EJE	DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	1	RECTA	158,797	0,000	583.147,550	4.796.796,590			399,7759	-0,0035208	0,9999938
1		CLOT.	105,062	158,797	583.146,991	4.796.955,386		205,000	399,7759	583.146,991	4.796.955,386
1	2	CIRC.	281,764	263,859	583.151,215	4.797.060,283	400,000		8,1365	583.547,953	4.797.009,299
1		CLOT.	105,062	545,623	583.278,657	4.797.305,069		205,000	52,9806	583.362,167	4.797.368,688
1	3	RECTA	200,487	650,686	583.362,167	4.797.368,688			61,3412	0,8212194	0,5706125
1		CLOT.	83,208	851,172	583.526,810	4.797.483,088		210,000	61,3412	583.526,810	4.797.483,088
1	4	CIRC.	100,446	934,380	583.593,858	4.797.532,326	-530,000		56,3438	583.258,234	4.797.942,516
1		CLOT.	83,208	1.034,825	583.665,124	4.797.602,898		210,000	44,2786	583.715,014	4.797.669,461
1	5	RECTA	311,412	1.118,033	583.715,014	4.797.669,461			39,2813	0,5786148	0,8156010
1		CLOT.	126,042	1.429,445	583.895,201	4.797.923,448		275,000	39,2813	583.895,201	4.797.923,448
1	6	CIRC.	370,107	1.555,486	583.971,647	4.798.023,583	600,000		45,9680	584.421,913	4.797.627,022
1		CLOT.	126,042	1.925,593	584.284,024	4.798.210,963		275,000	85,2376	584.408,357	4.798.231,265
1	7	RECTA	173,345	2.051,635	584.408,357	4.798.231,265			91,9243	0,9919649	0,1265133
1		CLOT.	76,056	2.224,979	584.580,309	4.798.253,196		185,000	91,9243	584.580,309	4.798.253,196
1	8	CIRC.	294,411	2.301,035	584.655,428	4.798.264,935	-450,000		86,5444	584.561,023	4.798.704,921
1		CLOT.	76,056	2.595,446	584.903,693	4.798.413,240		185,000	44,8938	584.949,636	4.798.473,821
1	9	RECTA	196,022	2.671,501	584.949,636	4.798.473,821			39,5140	0,5815923	0,8134804
1		CLOT.	80,000	2.867,523	585.063,641	4.798.633,281		200,000	39,5140	585.063,641	4.798.633,281
1	10	CIRC.	295,322	2.947,523	585.111,874	4.798.697,077	500,000		44,6070	585.494,074	4.798.374,707
1		CLOT.	80,000	3.242,845	585.356,152	4.798.855,308		200,000	82,2085	585.434,093	4.798.873,239
1	11	RECTA	132,065	3.322,845	585.434,093	4.798.873,239			87,3015	0,9801721	0,1981481
1		CLOT.	83,208	3.454,910	585.563,539	4.798.899,408		210,000	87,3015	585.563,539	4.798.899,408
1	12	CIRC.	294,113	3.538,117	585.644,615	4.798.918,018	-530,000		82,3041	585.499,183	4.799.427,674
1		CLOT.	83,208	3.832,230	585.891,321	4.799.071,124		210,000	46,9762	585.943,986	4.799.135,514
1	13	RECTA	318,965	3.915,438	585.943,986	4.799.135,514			41,9789	0,6126447	0,7903584
1		CLOT.	82,716	4.234,403	586.139,398	4.799.387,611		210,000	41,9789	586.139,398	4.799.387,611
1	14	CIRC.	106,371	4.317,118	586.191,733	4.799.451,637	533,151		46,9173	586.586,534	4.799.093,332
1		CLOT.	82,716	4.423,489	586.270,578	4.799.522,776		210,000	59,6187	586.339,630	4.799.568,273
1	15	RECTA	78,009	4.506,205	586.339,630	4.799.568,273			64,5571	0,8489847	0,5284174
1		CLOT.	70,083	4.584,213	586.405,858	4.799.609,494		145,000	64,5571	586.405,858	4.799.609,494
1	16	CIRC.	44,179	4.654,297	586.463,836	4.799.648,791	-300,000		57,1210	586.276,709	4.799.883,277
1		CLOT.	70,083	4.698,476	586.496,217	4.799.678,787		145,000	47,7460	586.539,828	4.799.733,594
1	17	RECTA	635,485	4.768,559	586.539,828	4.799.733,594			40,3099	0,5917170	0,8061458
1		CLOT.	83,208	5.404,044	586.915,855	4.800.245,888		210,000	40,3099	586.915,855	4.800.245,888
1	18	CIRC.	456,093	5.487,251	586.966,815	4.800.311,636	530,000		45,3073	587.368,164	4.799.965,487
1		CLOT.	83,208	5.943,345	587.368,928	4.800.495,487		210,000	100,0918	587.451,993	4.800.491,016
1	19	RECTA	354,968	6.026,552	587.451,993	4.800.491,016			105,0891	0,9968065	-0,0798547
1		CLOT.	83,208	6.381,520	587.805,827	4.800.462,670		210,000	105,0891	587.805,827	4.800.462,670
1	20	CIRC.	187,508	6.464,728	587.888,891	4.800.458,199	-530,000		100,0918	587.889,655	4.800.988,198
1		CLOT.	83,208	6.652,236	588.072,559	4.800.490,758		210,000	77,5689	588.149,025	4.800.523,510



EJE	DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	21	RECTA	362,306	6.735,443	588.149,025	4.800.523,510			72,5716	0,9086135	0,4176380
1		CLOT.	83,208	7.097,749	588.478,221	4.800.674,823		210,000	72,5716	588.478,221	4.800.674,823
1	22	CIRC.	139,211	7.180,957	588.552,869	4.800.711,530	-530,000		67,5743	588.294,440	4.801.174,254
1		CLOT.	83,208	7.320,168	588.664,153	4.800.794,502		210,000	50,8527	588.720,639	4.800.855,568
1	23	RECTA	318,624	7.403,375	588.720,639	4.800.855,568			45,8554	0,6596058	0,7516117
1		CLOT.	83,208	7.721,999	588.930,805	4.801.095,049		210,000	45,8554	588.930,805	4.801.095,049
1	24	CIRC.	9,563	7.805,207	588.987,291	4.801.156,115	530,000		50,8527	589.357,005	4.800.776,363
1		CLOT.	83,208	7.814,769	588.994,203	4.801.162,724		210,000	52,0013	589.057,739	4.801.216,416
1	25	RECTA	296,754	7.897,977	589.057,739	4.801.216,416			56,9986	0,7804168	0,6252597
1		CLOT.	83,448	8.194,731	589.289,331	4.801.401,964		220,000	56,9986	589.289,331	4.801.401,964
1	26	CIRC.	239,751	8.278,179	589.353,171	4.801.455,675	-580,000		52,4189	588.958,924	4.801.881,080
1		CLOT.	83,448	8.517,930	589.490,847	4.801.649,871		220,000	26,1033	589.520,399	4.801.727,891
1	27	RECTA	519,958	8.601,379	589.520,399	4.801.727,891			21,5236	0,3316876	0,9433893
1		CLOT.	88,167	9.121,337	589.692,862	4.802.218,414		230,000	21,5236	589.692,862	4.802.218,414
1	28	CIRC.	33,799	9.209,504	589.720,054	4.802.302,261	-600,000		16,8462	589.140,939	4.802.459,186
1		CLOT.	88,167	9.243,303	589.727,971	4.802.335,115		230,000	13,2600	589.741,953	4.802.422,144
1	29	RECTA	343,761	9.331,469	589.741,953	4.802.422,144			8,5826	0,1344075	0,9909261
1		CLOT.	98,000	9.675,230	589.788,157	4.802.762,786		280,000	8,5826	589.788,157	4.802.762,786
1	30	CIRC.	228,131	9.773,230	589.803,307	4.802.859,592	800,000		12,4819	590.587,979	4.802.703,742
1		CLOT.	98,000	10.001,361	589.878,838	4.803.074,038		280,000	30,6360	589.927,699	4.803.158,969
1	31	RECTA	1.085,506	10.099,361	589.927,699	4.803.158,969			34,5353	0,5162611	0,8564312
1		CLOT.	88,167	11.184,868	590.488,104	4.804.088,631		230,000	34,5353	590.488,104	4.804.088,631
1	32	CIRC.	76,038	11.273,035	590.535,445	4.804.162,984	600,000		39,2127	591.025,180	4.803.816,343
1		CLOT.	88,167	11.349,073	590.583,185	4.804.222,103		230,000	47,2806	590.645,903	4.804.284,039
1	33	RECTA	578,610	11.437,239	590.645,903	4.804.284,039			51,9580	0,7285168	0,6850280
1		CLOT.	98,000	12.015,849	591.067,430	4.804.680,403		280,000	51,9580	591.067,430	4.804.680,403
1	34	CIRC.	131,020	12.113,849	591.140,168	4.804.746,053	800,000		55,8573	591.651,488	4.804.130,788
1		CLOT.	98,000	12.244,869	591.247,325	4.804.821,188		280,000	66,2835	591.333,835	4.804.867,196
1	35	RECTA	935,114	12.342,869	591.333,835	4.804.867,196			70,1828	0,8923065	0,4514301
1				13.277,983	592.168,244	4.805.289,335			70,1828		
2	1	RECTA	101,470	0,000	583.084,961	4.796.835,977			142,4820	0,7854917	-0,6188722
2	2	CIRC.	51,242	101,470	583.164,665	4.796.773,181	-100,000		142,4820	583.226,552	4.796.851,730
2	3	RECTA	28,786	152,712	583.211,126	4.796.752,927			109,8602	0,9880295	-0,1542652
2				181,498	583.239,567	4.796.748,486			109,8602		
3	1	RECTA	31,349	0,000	583.201,870	4.797.168,010			397,6125	-0,0374936	0,9992969
3	2	CIRC.	21,943	31,349	583.200,695	4.797.199,337	60,000		397,6125	583.260,652	4.797.201,586
3	3	RECTA	56,319	53,292	583.203,855	4.797.220,928			20,8950	0,3223560	0,9466185
3				109,611	583.222,010	4.797.274,240			20,8950		
4	1	RECTA	100,136	0,000	583.766,611	4.797.802,832			118,9567	0,9559926	-0,2933908



EJE	DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
4				100,136	583.862,340	4.797.773,453			118,9567		
5	1	RECTA	22,685	0,000	584.234,587	4.798.238,689			149,8806	0,7084313	-0,7057798
5	2	CIRC.	27,597	22,685	584.250,658	4.798.222,679	-80,000		149,8806	584.307,120	4.798.279,353
5	3	RECTA	48,935	50,282	584.273,149	4.798.206,924			127,9198	0,9053627	-0,4246391
5	4	CIRC.	15,907	99,218	584.317,454	4.798.186,144	80,000		127,9198	584.283,482	4.798.113,715
5	5	RECTA	33,939	115,124	584.331,091	4.798.178,007			140,5780	0,8036473	-0,5951059
5				149,063	584.358,366	4.798.157,810			140,5780		
6	1	RECTA	13,408	0,000	585.534,281	4.798.919,033			190,4571	0,1493387	-0,9887861
6	2	CIRC.	35,336	13,408	585.536,283	4.798.905,776	-35,000		190,4571	585.570,891	4.798.911,003
6	3	RECTA	11,251	48,744	585.556,898	4.798.878,922			126,1838	0,9166044	-0,3997955
6				59,995	585.567,211	4.798.874,423			126,1838		
7	1	RECTA	68,972	0,000	585.359,817	4.798.880,322			159,0700	0,5995409	-0,8003441
7				68,972	585.401,169	4.798.825,120			159,0700		
8	1	RECTA	74,500	0,000	585.489,398	4.798.840,677			5,8779	0,0921982	0,9957407
8				74,500	585.496,266	4.798.914,860			5,8779		
9	1	RECTA	20,207	0,000	585.862,924	4.799.107,906			115,5004	0,9705050	-0,2410809
9	2	CIRC.	17,172	20,207	585.882,535	4.799.103,034	-50,000		115,5004	585.894,589	4.799.151,559
9	3	RECTA	45,684	37,380	585.899,579	4.799.101,809			93,6357	0,9950072	0,0998032
9	4	CIRC.	7,351	83,063	585.945,035	4.799.106,368	60,000		93,6357	585.951,023	4.799.046,668
9	5	RECTA	24,616	90,415	585.952,376	4.799.106,653			101,4357	0,9997457	-0,0225506
9				115,031	585.976,986	4.799.106,098			101,4357		
10	1	RECTA	34,219	0,000	586.204,980	4.799.533,100			206,1913	-0,0971000	-0,9952746
10	2	CIRC.	61,449	34,219	586.201,657	4.799.499,043	-80,000		206,1913	586.281,279	4.799.491,275
10	3	RECTA	42,061	95,667	586.218,616	4.799.441,543			157,2919	0,6216579	-0,7832889
10				137,729	586.244,764	4.799.408,597			157,2919		
11	1	RECTA	37,699	0,000	586.739,422	4.799.911,218			380,1062	-0,3074305	0,9515705
11	2	CIRC.	55,657	37,699	586.727,832	4.799.947,091	120,000		380,1062	586.842,020	4.799.983,983
11	3	RECTA	43,255	93,356	586.723,391	4.800.002,072			9,6331	0,1507399	0,9885735
11				136,611	586.729,912	4.800.044,833			9,6331		
12	1	RECTA	6,867	0,000	587.763,606	4.800.423,720			45,4604	0,6549306	0,7556890
12	2	CIRC.	45,584	6,867	587.768,104	4.800.428,910	80,000		45,4604	587.828,559	4.800.376,515
12	3	RECTA	72,626	52,451	587.805,920	4.800.453,245			81,7346	0,9591224	0,2829915
12				125,076	587.875,577	4.800.473,797			81,7346		



EJE	DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
13	1	RECTA	65,646	0,000	588.228,664	4.800.562,576			49,7366	0,7041748	0,7100267
13				65,646	588.274,890	4.800.609,186			49,7366		
14	1	RECTA	60,566	0,000	589.421,255	4.801.508,428			36,6922	0,5449749	0,8384524
14	2	CIRC.	8,721	60,566	589.454,262	4.801.559,210	300,000		36,6922	589.705,798	4.801.395,717
14	3	RECTA	71,118	69,287	589.459,120	4.801.566,452			38,5428	0,5691149	0,8222580
14				140,405	589.499,595	4.801.624,929			38,5428		
15	1	RECTA	96,334	0,000	589.795,402	4.802.641,275			396,1612	-0,0602625	0,9981826
15	2	CIRC.	7,367	96,334	589.789,596	4.802.737,433	100,000		396,1612	589.889,415	4.802.743,460
15	3	RECTA	141,311	103,701	589.789,424	4.802.744,797			0,8515	0,0133749	0,9999106
15				245,012	589.791,314	4.802.886,096			0,8515		
16	1	RECTA	79,712	0,000	590.714,569	4.804.453,999			172,3936	0,4201774	-0,9074420
16	2	CIRC.	18,323	79,712	590.748,062	4.804.381,665	-10,000		172,3936	590.757,137	4.804.385,866
16	3	RECTA	68,669	98,035	590.763,542	4.804.378,187			55,7443	0,7679463	0,6405142
16	4	CIRC.	10,192	166,704	590.816,275	4.804.422,170	50,000		55,7443	590.848,301	4.804.383,773
16	5	RECTA	49,292	176,896	590.824,712	4.804.427,858			68,7215	0,8817098	0,4717921
16				226,189	590.868,173	4.804.451,114			68,7215		
17	1	RECTA	78,853	0,000	591.292,229	4.804.807,699			17,6988	0,2744444	0,9616030
17				78,853	591.313,870	4.804.883,525			17,6988		
18	1	RECTA	131,338	0,000	592.170,181	4.805.228,312			2,8071	0,0440796	0,9990280
18				131,338	592.175,970	4.805.359,522			2,8071		
19	1	RECTA	64,165	0,000	583.144,509	4.796.876,853			385,1542	-0,2310900	0,9729324
19				64,165	583.129,681	4.796.939,281			385,1542		



APÉNDICE II: LISTADO EN ALZADO



LISTADO EN ALZADO

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-38.262	468.823				
-0.555147	146.922	2300.000	284.245	467.033	210.784	467.441	357.706	461.933	1.173	-6.388
-6.943054	364.787	3000.000	543.918	449.004	361.525	461.667	726.312	458.518	5.545	12.160
5.216499	216.387	2300.000	844.070	464.661	735.877	459.017	952.263	460.126	2.545	-9.408
-4.191627	267.418	3000.000	1522.366	436.229	1388.657	441.834	1656.075	442.544	2.980	8.914
4.722309	268.935	2300.000	1794.844	449.097	1660.377	442.747	1929.312	439.724	3.931	-11.693
-6.970521	202.551	4669.000	2293.712	414.323	2192.436	421.383	2394.987	411.657	1.098	4.338
-2.632308	50.027	681.000	2720.148	403.098	2695.135	403.756	2745.161	400.602	0.459	-7.346
-9.978349	299.525	1500.000	3286.384	346.597	3136.622	361.541	3436.147	361.558	7.476	19.968
9.990000	104.158	5182.000	4224.138	440.279	4172.059	435.076	4276.217	446.528	0.262	2.010
12.000000	51.979	2586.000	4552.054	479.628	4526.065	476.510	4578.044	482.225	0.131	-2.010
9.990000	919.080	4600.000	5829.606	607.256	5370.066	561.348	6289.146	561.348	22.954	-19.980
-9.990000	190.099	1161.000	6531.347	537.152	6436.298	546.647	6626.397	543.220	3.891	16.374
6.383750	80.001	13196.000	7073.264	571.747	7033.264	569.193	7113.265	574.543	0.061	0.606
6.990000	120.949	2300.000	7732.977	617.861	7672.503	613.633	7793.452	618.908	0.795	-5.259
1.731343	356.341	15894.000	7982.090	622.174	7803.920	619.089	8160.261	621.264	0.999	-2.242
-0.510641	123.760	3000.000	8222.274	620.947	8160.394	621.263	8284.154	623.184	0.638	4.125
3.614693	230.363	2300.000	8700.881	638.247	8585.699	634.084	8816.062	630.874	2.884	-10.016
-6.401072	88.892	3989.000	8936.518	623.164	8892.072	626.009	8980.964	621.309	0.248	2.228
-4.172654	80.008	5523.000	9209.240	611.784	9169.235	613.453	9249.244	610.695	0.145	1.449
-2.724014	80.003	2573.000	9530.580	603.031	9490.578	604.121	9570.581	600.697	0.311	-3.109
-5.833333	190.000	3000.000	10061.776	572.044	9966.776	577.586	10156.776	572.519	1.504	6.333



0.500000	90.942	2300.000	10301.547	573.243	10256.076	573.016	10347.018	571.673	0.449	-3.954
-3.454002	80.009	4866.000	10529.140	565.382	10489.135	566.764	10569.144	564.658	0.164	1.644
-1.809750	129.629	3000.000	11208.375	553.090	11143.561	554.263	11273.190	554.717	0.700	4.321
2.511202	218.646	2300.000	11628.647	563.644	11519.324	560.898	11737.969	555.996	2.598	-9.506
-6.995141	148.910	3000.000	12297.479	516.858	12223.024	522.066	12371.934	515.345	0.924	4.964
-2.031473	103.526	8455.000	12704.962	508.580	12653.199	509.631	12756.725	508.162	0.158	1.224
-0.807034	127.026	2300.000	13068.612	505.645	13005.099	506.158	13132.125	501.625	0.877	-5.523
-6.329925							13294.834	491.325		



PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	468.611	-0.5551 %
40.000	Pendiente	468.389	-0.5551 %
80.000	Pendiente	468.167	-0.5551 %
120.000	Pendiente	467.945	-0.5551 %
160.000	Pendiente	467.723	-0.5551 %
200.000	Pendiente	467.501	-0.5551 %
210.784	tg. entrada	467.441	-0.5551 %
240.000	KV -2300	467.093	-1.8254 %
280.000	KV -2300	466.015	-3.5645 %
320.000	KV -2300	464.241	-5.3037 %
357.706	tg. salida	461.933	-6.9431 %
360.000	Pendiente	461.773	-6.9431 %
361.525	tg. entrada	461.667	-6.9431 %
400.000	KV 3000	459.243	-5.6606 %
440.000	KV 3000	457.245	-4.3272 %
480.000	KV 3000	455.781	-2.9939 %
520.000	KV 3000	454.850	-1.6606 %
560.000	KV 3000	454.453	-0.3272 %
569.817	Punto bajo	454.436	0.0000 %
600.000	KV 3000	454.588	1.0061 %
640.000	KV 3000	455.257	2.3394 %
680.000	KV 3000	456.460	3.6728 %
720.000	KV 3000	458.196	5.0061 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
726.312	tg. salida	458.518	5.2165 %
735.877	tg. entrada	459.017	5.2165 %
760.000	KV -2300	460.149	4.1677 %
800.000	KV -2300	461.468	2.4285 %
840.000	KV -2300	462.092	0.6894 %
855.856	Punto alto	462.147	0.0000 %
880.000	KV -2300	462.020	-1.0497 %
920.000	KV -2300	461.252	-2.7889 %
952.263	tg. salida	460.126	-4.1916 %
960.000	Pendiente	459.802	-4.1916 %
1000.000	Pendiente	458.125	-4.1916 %
1040.000	Pendiente	456.448	-4.1916 %
1080.000	Pendiente	454.772	-4.1916 %
1120.000	Pendiente	453.095	-4.1916 %
1160.000	Pendiente	451.418	-4.1916 %
1200.000	Pendiente	449.742	-4.1916 %
1240.000	Pendiente	448.065	-4.1916 %
1280.000	Pendiente	446.389	-4.1916 %
1320.000	Pendiente	444.712	-4.1916 %
1360.000	Pendiente	443.035	-4.1916 %
1388.657	tg. entrada	441.834	-4.1916 %
1400.000	KV 3000	441.380	-3.8135 %
1440.000	KV 3000	440.121	-2.4802 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1480.000	KV 3000	439.396	-1.1469 %
1514.406	Punto bajo	439.199	0.0000 %
1520.000	KV 3000	439.204	0.1865 %
1560.000	KV 3000	439.545	1.5198 %
1600.000	KV 3000	440.420	2.8531 %
1640.000	KV 3000	441.828	4.1865 %
1656.075	tg. salida	442.544	4.7223 %
1660.377	tg. entrada	442.747	4.7223 %
1680.000	KV -2300	443.590	3.8691 %
1720.000	KV -2300	444.790	2.1300 %
1760.000	KV -2300	445.294	0.3909 %
1768.990	Punto alto	445.311	0.0000 %
1800.000	KV -2300	445.102	-1.3483 %
1840.000	KV -2300	444.215	-3.0874 %
1880.000	KV -2300	442.632	-4.8265 %
1920.000	KV -2300	440.354	-6.5657 %
1929.312	tg. salida	439.724	-6.9705 %
1960.000	Pendiente	437.585	-6.9705 %
2000.000	Pendiente	434.796	-6.9705 %
2040.000	Pendiente	432.008	-6.9705 %
2080.000	Pendiente	429.220	-6.9705 %
2120.000	Pendiente	426.432	-6.9705 %
2160.000	Pendiente	423.643	-6.9705 %



P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
2192.436	tg. entrada	421.383	-6.9705 %
2200.000	KV 4669	420.861	-6.8085 %
2240.000	KV 4669	418.309	-5.9518 %
2280.000	KV 4669	416.100	-5.0951 %
2320.000	KV 4669	414.233	-4.2384 %
2360.000	KV 4669	412.709	-3.3817 %
2394.987	tg. salida	411.657	-2.6323 %
2400.000	Pendiente	411.525	-2.6323 %
2440.000	Pendiente	410.472	-2.6323 %
2480.000	Pendiente	409.419	-2.6323 %
2520.000	Pendiente	408.366	-2.6323 %
2560.000	Pendiente	407.314	-2.6323 %
2600.000	Pendiente	406.261	-2.6323 %
2640.000	Pendiente	405.208	-2.6323 %
2680.000	Pendiente	404.155	-2.6323 %
2695.135	tg. entrada	403.756	-2.6323 %
2720.000	KV -681	402.648	-6.2836 %
2745.161	tg. salida	400.602	-9.9783 %
2760.000	Pendiente	399.121	-9.9783 %
2800.000	Pendiente	395.130	-9.9783 %
2840.000	Pendiente	391.139	-9.9783 %
2880.000	Pendiente	387.147	-9.9783 %
2920.000	Pendiente	383.156	-9.9783 %
2960.000	Pendiente	379.165	-9.9783 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
3000.000	Pendiente	375.173	-9.9783 %
3040.000	Pendiente	371.182	-9.9783 %
3080.000	Pendiente	367.191	-9.9783 %
3120.000	Pendiente	363.199	-9.9783 %
3136.622	tg. entrada	361.541	-9.9783 %
3160.000	KV 1500	359.390	-8.4198 %
3200.000	KV 1500	356.556	-5.7531 %
3240.000	KV 1500	354.788	-3.0865 %
3280.000	KV 1500	354.086	-0.4198 %
3286.297	Punto bajo	354.073	0.0000 %
3320.000	KV 1500	354.452	2.2469 %
3360.000	KV 1500	355.884	4.9135 %
3400.000	KV 1500	358.383	7.5802 %
3436.147	tg. salida	361.558	9.9900 %
3440.000	Rampa	361.943	9.9900 %
3480.000	Rampa	365.939	9.9900 %
3520.000	Rampa	369.935	9.9900 %
3560.000	Rampa	373.931	9.9900 %
3600.000	Rampa	377.927	9.9900 %
3640.000	Rampa	381.923	9.9900 %
3680.000	Rampa	385.919	9.9900 %
3720.000	Rampa	389.915	9.9900 %
3760.000	Rampa	393.911	9.9900 %
3800.000	Rampa	397.907	9.9900 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
3840.000	Rampa	401.903	9.9900 %
3880.000	Rampa	405.899	9.9900 %
3920.000	Rampa	409.895	9.9900 %
3960.000	Rampa	413.891	9.9900 %
4000.000	Rampa	417.887	9.9900 %
4040.000	Rampa	421.883	9.9900 %
4080.000	Rampa	425.879	9.9900 %
4120.000	Rampa	429.875	9.9900 %
4160.000	Rampa	433.871	9.9900 %
4172.059	tg. entrada	435.076	9.9900 %
4200.000	KV 5182	437.942	10.5292 %
4240.000	KV 5182	442.309	11.3011 %
4276.217	tg. salida	446.528	12.0000 %
4280.000	Rampa	446.982	12.0000 %
4320.000	Rampa	451.782	12.0000 %
4360.000	Rampa	456.582	12.0000 %
4400.000	Rampa	461.382	12.0000 %
4440.000	Rampa	466.182	12.0000 %
4480.000	Rampa	470.982	12.0000 %
4520.000	Rampa	475.782	12.0000 %
4526.065	tg. entrada	476.510	12.0000 %
4560.000	KV -2586	480.359	10.6877 %
4578.044	tg. salida	482.225	9.9900 %
4600.000	Rampa	484.418	9.9900 %



P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
4640.000	Rampa	488.414	9.9900 %
4680.000	Rampa	492.410	9.9900 %
4720.000	Rampa	496.406	9.9900 %
4760.000	Rampa	500.402	9.9900 %
4800.000	Rampa	504.398	9.9900 %
4840.000	Rampa	508.394	9.9900 %
4880.000	Rampa	512.390	9.9900 %
4920.000	Rampa	516.386	9.9900 %
4960.000	Rampa	520.382	9.9900 %
5000.000	Rampa	524.378	9.9900 %
5040.000	Rampa	528.374	9.9900 %
5080.000	Rampa	532.370	9.9900 %
5120.000	Rampa	536.366	9.9900 %
5160.000	Rampa	540.362	9.9900 %
5200.000	Rampa	544.358	9.9900 %
5240.000	Rampa	548.354	9.9900 %
5280.000	Rampa	552.350	9.9900 %
5320.000	Rampa	556.346	9.9900 %
5360.000	Rampa	560.342	9.9900 %
5370.066	tg. entrada	561.348	9.9900 %
5400.000	KV -4600	564.241	9.3393 %
5440.000	KV -4600	567.803	8.4697 %
5480.000	KV -4600	571.017	7.6001 %
5520.000	KV -4600	573.883	6.7306 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
5560.000	KV -4600	576.401	5.8610 %
5600.000	KV -4600	578.572	4.9914 %
5640.000	KV -4600	580.394	4.1219 %
5680.000	KV -4600	581.869	3.2523 %
5720.000	KV -4600	582.996	2.3827 %
5760.000	KV -4600	583.775	1.5132 %
5800.000	KV -4600	584.207	0.6436 %
5829.606	Punto alto	584.302	0.0000 %
5840.000	KV -4600	584.290	-0.2259 %
5880.000	KV -4600	584.026	-1.0955 %
5920.000	KV -4600	583.414	-1.9651 %
5960.000	KV -4600	582.454	-2.8346 %
6000.000	KV -4600	581.146	-3.7042 %
6040.000	KV -4600	579.490	-4.5738 %
6080.000	KV -4600	577.487	-5.4433 %
6120.000	KV -4600	575.136	-6.3129 %
6160.000	KV -4600	572.437	-7.1825 %
6200.000	KV -4600	569.390	-8.0520 %
6240.000	KV -4600	565.995	-8.9216 %
6280.000	KV -4600	562.253	-9.7912 %
6289.146	tg. salida	561.348	-9.9900 %
6320.000	Pendiente	558.266	-9.9900 %
6360.000	Pendiente	554.270	-9.9900 %
6400.000	Pendiente	550.274	-9.9900 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
6436.298	tg. entrada	546.647	-9.9900 %
6440.000	KV 1161	546.284	-9.6711 %
6480.000	KV 1161	543.104	-6.2258 %
6520.000	KV 1161	541.303	-2.7805 %
6552.282	Punto bajo	540.854	0.0000 %
6560.000	KV 1161	540.880	0.6648 %
6600.000	KV 1161	541.835	4.1101 %
6626.397	tg. salida	543.220	6.3837 %
6640.000	Rampa	544.088	6.3837 %
6680.000	Rampa	546.642	6.3837 %
6720.000	Rampa	549.195	6.3837 %
6760.000	Rampa	551.749	6.3837 %
6800.000	Rampa	554.302	6.3837 %
6840.000	Rampa	556.856	6.3837 %
6880.000	Rampa	559.409	6.3837 %
6920.000	Rampa	561.963	6.3837 %
6960.000	Rampa	564.516	6.3837 %
7000.000	Rampa	567.070	6.3837 %
7033.264	tg. entrada	569.193	6.3837 %
7040.000	KV 13196	569.625	6.4348 %
7080.000	KV 13196	572.259	6.7379 %
7113.265	tg. salida	574.543	6.9900 %
7120.000	Rampa	575.013	6.9900 %
7160.000	Rampa	577.809	6.9900 %



P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
7200.000	Rampa	580.605	6.9900 %
7240.000	Rampa	583.401	6.9900 %
7280.000	Rampa	586.197	6.9900 %
7320.000	Rampa	588.993	6.9900 %
7360.000	Rampa	591.789	6.9900 %
7400.000	Rampa	594.585	6.9900 %
7440.000	Rampa	597.381	6.9900 %
7480.000	Rampa	600.177	6.9900 %
7520.000	Rampa	602.973	6.9900 %
7560.000	Rampa	605.769	6.9900 %
7600.000	Rampa	608.565	6.9900 %
7640.000	Rampa	611.361	6.9900 %
7672.503	tg. entrada	613.633	6.9900 %
7680.000	KV -2300	614.145	6.6640 %
7720.000	KV -2300	616.463	4.9249 %
7760.000	KV -2300	618.085	3.1858 %
7793.452	tg. salida	618.908	1.7313 %
7800.000	Rampa	619.021	1.7313 %
7803.920	tg. entrada	619.089	1.7313 %
7840.000	KV -15894	619.673	1.5043 %
7880.000	KV -15894	620.224	1.2527 %
7920.000	KV -15894	620.675	1.0010 %
7960.000	KV -15894	621.025	0.7493 %
8000.000	KV -15894	621.274	0.4977 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
8040.000	KV -15894	621.423	0.2460 %
8079.099	Punto alto	621.471	0.0000 %
8080.000	KV -15894	621.471	-0.0057 %
8120.000	KV -15894	621.418	-0.2573 %
8160.000	KV -15894	621.265	-0.5090 %
8160.261	tg. salida	621.264	-0.5106 %
8160.394	tg. entrada	621.263	-0.5106 %
8175.713	Punto bajo	621.224	0.0000 %
8200.000	KV 3000	621.322	0.8096 %
8240.000	KV 3000	621.913	2.1429 %
8280.000	KV 3000	623.037	3.4762 %
8284.154	tg. salida	623.184	3.6147 %
8320.000	Rampa	624.480	3.6147 %
8360.000	Rampa	625.925	3.6147 %
8400.000	Rampa	627.371	3.6147 %
8440.000	Rampa	628.817	3.6147 %
8480.000	Rampa	630.263	3.6147 %
8520.000	Rampa	631.709	3.6147 %
8560.000	Rampa	633.155	3.6147 %
8585.699	tg. entrada	634.084	3.6147 %
8600.000	KV -2300	634.556	2.9929 %
8640.000	KV -2300	635.406	1.2538 %
8668.837	Punto alto	635.586	0.0000 %
8680.000	KV -2300	635.559	-0.4853 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
8720.000	KV -2300	635.017	-2.2245 %
8760.000	KV -2300	633.780	-3.9636 %
8800.000	KV -2300	631.847	-5.7027 %
8816.062	tg. salida	630.874	-6.4011 %
8840.000	Pendiente	629.342	-6.4011 %
8880.000	Pendiente	626.782	-6.4011 %
8892.072	tg. entrada	626.009	-6.4011 %
8920.000	KV 3989	624.319	-5.7010 %
8960.000	KV 3989	622.239	-4.6982 %
8980.964	tg. salida	621.309	-4.1727 %
9000.000	Pendiente	620.515	-4.1727 %
9040.000	Pendiente	618.846	-4.1727 %
9080.000	Pendiente	617.177	-4.1727 %
9120.000	Pendiente	615.508	-4.1727 %
9160.000	Pendiente	613.839	-4.1727 %
9169.235	tg. entrada	613.453	-4.1727 %
9200.000	KV 5523	612.255	-3.6156 %
9240.000	KV 5523	610.954	-2.8914 %
9249.244	tg. salida	610.695	-2.7240 %
9280.000	Pendiente	609.857	-2.7240 %
9320.000	Pendiente	608.767	-2.7240 %
9360.000	Pendiente	607.678	-2.7240 %
9400.000	Pendiente	606.588	-2.7240 %
9440.000	Pendiente	605.498	-2.7240 %



P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
9480.000	Pendiente	604.409	-2.7240 %
9490.578	tg. entrada	604.121	-2.7240 %
9520.000	KV -2573	603.151	-3.8675 %
9560.000	KV -2573	601.293	-5.4221 %
9570.581	tg. salida	600.697	-5.8333 %
9600.000	Pendiente	598.981	-5.8333 %
9640.000	Pendiente	596.648	-5.8333 %
9680.000	Pendiente	594.315	-5.8333 %
9720.000	Pendiente	591.981	-5.8333 %
9760.000	Pendiente	589.648	-5.8333 %
9800.000	Pendiente	587.315	-5.8333 %
9840.000	Pendiente	584.981	-5.8333 %
9880.000	Pendiente	582.648	-5.8333 %
9920.000	Pendiente	580.315	-5.8333 %
9960.000	Pendiente	577.981	-5.8333 %
9966.776	tg. entrada	577.586	-5.8333 %
10000.000	KV 3000	575.832	-4.7259 %
10040.000	KV 3000	574.208	-3.3925 %
10080.000	KV 3000	573.118	-2.0592 %
10120.000	KV 3000	572.561	-0.7259 %
10141.776	Punto bajo	572.482	0.0000 %
10156.776	tg. salida	572.519	0.5000 %
10160.000	Rampa	572.536	0.5000 %
10200.000	Rampa	572.736	0.5000 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
10240.000	Rampa	572.936	0.5000 %
10256.076	tg. entrada	573.016	0.5000 %
10267.576	Punto alto	573.045	0.0000 %
10280.000	KV -2300	573.011	-0.5402 %
10320.000	KV -2300	572.447	-2.2793 %
10347.018	tg. salida	571.673	-3.4540 %
10360.000	Pendiente	571.224	-3.4540 %
10400.000	Pendiente	569.843	-3.4540 %
10440.000	Pendiente	568.461	-3.4540 %
10480.000	Pendiente	567.080	-3.4540 %
10489.135	tg. entrada	566.764	-3.4540 %
10520.000	KV 4866	565.796	-2.8197 %
10560.000	KV 4866	564.832	-1.9977 %
10569.144	tg. salida	564.658	-1.8097 %
10600.000	Pendiente	564.100	-1.8097 %
10640.000	Pendiente	563.376	-1.8097 %
10680.000	Pendiente	562.652	-1.8097 %
10720.000	Pendiente	561.928	-1.8097 %
10760.000	Pendiente	561.204	-1.8097 %
10800.000	Pendiente	560.480	-1.8097 %
10840.000	Pendiente	559.756	-1.8097 %
10880.000	Pendiente	559.033	-1.8097 %
10920.000	Pendiente	558.309	-1.8097 %
10960.000	Pendiente	557.585	-1.8097 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
11000.000	Pendiente	556.861	-1.8097 %
11040.000	Pendiente	556.137	-1.8097 %
11080.000	Pendiente	555.413	-1.8097 %
11120.000	Pendiente	554.689	-1.8097 %
11143.561	tg. entrada	554.263	-1.8097 %
11160.000	KV 3000	554.010	-1.2618 %
11197.854	Punto bajo	553.771	0.0000 %
11200.000	KV 3000	553.772	0.0715 %
11240.000	KV 3000	554.068	1.4049 %
11273.190	tg. salida	554.717	2.5112 %
11280.000	Rampa	554.888	2.5112 %
11320.000	Rampa	555.893	2.5112 %
11360.000	Rampa	556.897	2.5112 %
11400.000	Rampa	557.902	2.5112 %
11440.000	Rampa	558.906	2.5112 %
11480.000	Rampa	559.911	2.5112 %
11519.324	tg. entrada	560.898	2.5112 %
11520.000	KV -2300	560.915	2.4818 %
11560.000	KV -2300	561.560	0.7427 %
11577.081	Punto alto	561.624	0.0000 %
11600.000	KV -2300	561.509	-0.9965 %
11640.000	KV -2300	560.763	-2.7356 %
11680.000	KV -2300	559.321	-4.4747 %
11720.000	KV -2300	557.183	-6.2139 %



P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
11737.969	tg. salida	555.996	-6.9951 %
11760.000	Pendiente	554.455	-6.9951 %
11800.000	Pendiente	551.657	-6.9951 %
11840.000	Pendiente	548.859	-6.9951 %
11880.000	Pendiente	546.061	-6.9951 %
11920.000	Pendiente	543.263	-6.9951 %
11960.000	Pendiente	540.465	-6.9951 %
12000.000	Pendiente	537.667	-6.9951 %
12040.000	Pendiente	534.869	-6.9951 %
12080.000	Pendiente	532.071	-6.9951 %
12120.000	Pendiente	529.273	-6.9951 %
12160.000	Pendiente	526.475	-6.9951 %
12200.000	Pendiente	523.677	-6.9951 %
12223.024	tg. entrada	522.066	-6.9951 %
12240.000	KV 3000	520.927	-6.4293 %
12280.000	KV 3000	518.622	-5.0959 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
12320.000	KV 3000	516.850	-3.7626 %
12360.000	KV 3000	515.611	-2.4293 %
12371.934	tg. salida	515.345	-2.0315 %
12400.000	Pendiente	514.775	-2.0315 %
12440.000	Pendiente	513.963	-2.0315 %
12480.000	Pendiente	513.150	-2.0315 %
12520.000	Pendiente	512.337	-2.0315 %
12560.000	Pendiente	511.525	-2.0315 %
12600.000	Pendiente	510.712	-2.0315 %
12640.000	Pendiente	509.900	-2.0315 %
12653.199	tg. entrada	509.631	-2.0315 %
12680.000	KV 8455	509.130	-1.7145 %
12720.000	KV 8455	508.538	-1.2414 %
12756.725	tg. salida	508.162	-0.8070 %
12760.000	Pendiente	508.136	-0.8070 %
12800.000	Pendiente	507.813	-0.8070 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
12840.000	Pendiente	507.490	-0.8070 %
12880.000	Pendiente	507.167	-0.8070 %
12920.000	Pendiente	506.844	-0.8070 %
12960.000	Pendiente	506.522	-0.8070 %
13000.000	Pendiente	506.199	-0.8070 %
13005.099	tg. entrada	506.158	-0.8070 %
13040.000	KV -2300	505.611	-2.3245 %
13080.000	KV -2300	504.334	-4.0636 %
13120.000	KV -2300	502.360	-5.8027 %
13132.125	tg. salida	501.625	-6.3299 %
13160.000	Pendiente	499.860	-6.3299 %
13200.000	Pendiente	497.328	-6.3299 %
13240.000	Pendiente	494.796	-6.3299 %
13277.983	Pendiente	492.392	-6.3299 %



APÉNDICE III: LISTADO DE PERALTES



EJE	PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno	Peralte IZQ	Peralte DER
1	0.000	pla	583147.550	4796796.590	468.611	468.360	-2.000 %	2.000 %
1	143.797	per	583147.044	4796940.386	467.813	467.276	-2.000 %	2.000 %
1	158.797	per	583146.991	4796955.386	467.729	467.115	0.000 %	2.000 %
1	173.797	per	583146.951	4796970.386	467.646	467.213	2.000 %	2.000 %
1	210.784	alz	583147.365	4797007.369	467.441	467.715	4.000 %	4.000 %
1	263.859	per	583151.215	4797060.283	466.534	466.820	6.870 %	6.870 %
1	357.706	alz	583173.937	4797151.116	461.933	463.805	6.870 %	6.870 %
1	361.525	alz	583175.308	4797154.680	461.667	463.632	6.870 %	6.870 %
1	545.623	per	583278.657	4797305.069	454.534	449.923	6.870 %	6.870 %
1	650.686	pla	583362.167	4797368.688	455.526	452.300	4.181 %	4.181 %
1	726.312	alz	583424.272	4797411.841	458.518	459.076	2.246 %	2.246 %
1	735.877	alz	583432.127	4797417.299	459.017	459.810	2.001 %	2.001 %
1	735.929	per	583432.170	4797417.329	459.020	459.812	2.000 %	2.000 %
1	750.929	per	583444.489	4797425.888	459.753	460.739	0.000 %	0.000 %
1	765.929	per	583456.807	4797434.447	460.389	461.745	-2.000 %	-2.000 %
1	851.172	pla	583526.810	4797483.088	462.142	465.844	-4.115 %	-4.115 %
1	934.380	pla	583593.858	4797532.326	460.806	460.268	-6.180 %	-6.180 %
1	952.263	alz	583607.505	4797543.882	460.126	454.954	-6.180 %	-6.180 %
1	1034.825	pla	583665.124	4797602.898	456.665	453.661	-6.180 %	-6.180 %
1	1091.105	per	583699.373	4797647.541	454.306	455.179	-2.000 %	-2.000 %
1	1118.033	per	583715.014	4797669.461	453.178	455.298	-2.000 %	0.000 %
1	1144.961	per	583730.595	4797691.423	452.049	454.659	-2.000 %	2.000 %
1	1385.528	per	583869.790	4797887.630	441.965	442.859	-2.000 %	2.000 %
1	1388.657	alz	583871.601	4797890.182	441.834	442.704	-1.858 %	2.000 %
1	1429.445	pla	583895.201	4797923.448	440.402	440.549	0.000 %	2.000 %
1	1473.362	per	583920.764	4797959.159	439.479	438.475	2.000 %	2.000 %
1	1555.486	pla	583971.647	4798023.583	439.480	434.580	5.740 %	5.740 %
1	1656.075	alz	584044.131	4798093.157	442.544	439.897	5.740 %	5.740 %
1	1660.377	alz	584047.483	4798095.853	442.747	440.266	5.740 %	5.740 %
1	1925.593	per	584284.024	4798210.963	439.980	441.351	5.740 %	5.740 %
1	1929.312	alz	584287.645	4798211.806	439.724	441.048	5.670 %	5.670 %
1	2051.635	pla	584408.357	4798231.265	431.197	432.381	3.356 %	3.356 %
1	2123.307	per	584479.453	4798240.333	426.201	426.744	2.000 %	2.000 %
1	2138.307	per	584494.333	4798242.231	425.156	425.777	0.000 %	0.000 %
1	2153.307	per	584509.212	4798244.128	424.110	424.526	-2.000 %	-2.000 %
1	2192.436	alz	584548.027	4798249.079	421.383	420.836	-3.224 %	-3.224 %
1	2224.979	pla	584580.309	4798253.196	419.227	418.363	-4.241 %	-4.241 %
1	2301.035	per	584655.428	4798264.935	415.076	410.000	-6.620 %	-6.620 %
1	2394.987	alz	584744.574	4798294.057	411.657	410.923	-6.620 %	-6.620 %
1	2595.446	pla	584903.693	4798413.240	406.381	411.254	-6.620 %	-6.620 %
1	2648.524	per	584936.225	4798455.163	404.983	405.342	-2.000 %	-2.000 %

EJE	PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno	Peralte IZQ	Peralte DER
1	2671.501	pla	584949.636	4798473.821	404.378	403.307	-2.000 %	0.000 %
1	2694.479	per	584963.000	4798492.512	403.774	403.394	-2.000 %	2.000 %
1	2695.135	alz	584963.381	4798493.046	403.756	403.397	-2.000 %	2.000 %
1	2745.161	alz	584992.476	4798533.741	400.602	406.538	-2.000 %	2.000 %
1	2842.207	per	585048.917	4798612.686	390.919	397.260	-2.000 %	2.000 %
1	2867.523	pla	585063.641	4798633.281	388.392	388.310	0.000 %	2.000 %
1	2892.840	per	585078.420	4798653.835	385.866	382.201	2.000 %	2.000 %
1	2947.523	per	585111.874	4798697.077	380.410	381.014	6.320 %	6.320 %
1	3136.622	alz	585257.917	4798815.422	361.541	367.258	6.320 %	6.320 %
1	3242.845	pla	585356.152	4798855.308	354.703	352.204	6.320 %	6.320 %
1	3297.528	per	585409.292	4798868.157	354.115	347.000	2.000 %	2.000 %
1	3322.845	pla	585434.093	4798873.239	354.518	347.000	0.000 %	2.000 %
1	3348.161	per	585458.907	4798878.256	355.349	347.000	-2.000 %	2.000 %
1	3427.982	per	585537.145	4798894.072	360.765	362.087	-2.000 %	2.000 %
1	3436.147	alz	585545.148	4798895.690	361.558	362.254	-2.000 %	1.394 %
1	3454.910	per	585563.539	4798899.408	363.433	365.769	-2.000 %	0.000 %
1	3481.838	per	585589.918	4798904.816	366.123	367.589	-2.000 %	-2.000 %
1	3538.117	pla	585644.615	4798918.018	371.745	370.446	-6.180 %	-6.180 %
1	3832.230	per	585891.321	4799071.124	401.127	398.233	-6.180 %	-6.180 %
1	3888.510	per	585927.431	4799114.277	406.749	407.173	-2.000 %	-2.000 %
1	3915.438	per	585943.986	4799135.514	409.439	411.521	-2.000 %	0.000 %
1	3942.366	per	585960.484	4799156.797	412.130	415.757	-2.000 %	2.000 %
1	4172.059	alz	586101.204	4799338.337	435.076	433.062	-2.000 %	2.000 %
1	4207.634	per	586122.999	4799366.454	438.752	436.881	-2.000 %	2.000 %
1	4234.403	per	586139.398	4799387.611	441.679	442.820	0.000 %	2.000 %
1	4261.171	per	586155.855	4799408.723	444.744	448.493	2.000 %	2.000 %
1	4276.217	alz	586165.233	4799420.489	446.528	450.946	3.124 %	3.124 %
1	4317.118	per	586191.733	4799451.637	451.436	456.463	6.180 %	6.180 %
1	4423.489	per	586270.578	4799522.776	464.201	466.197	6.180 %	6.180 %
1	4479.436	per	586316.942	4799554.066	470.914	470.164	2.000 %	2.000 %
1	4506.205	per	586339.630	4799568.273	474.127	473.185	0.000 %	2.000 %
1	4526.065	alz	586356.491	4799578.767	476.510	475.406	-1.484 %	2.000 %
1	4532.974	per	586362.357	4799582.418	477.330	476.258	-2.000 %	2.000 %
1	4564.190	per	586388.859	4799598.913	480.804	481.127	-2.000 %	2.000 %
1	4578.044	alz	586400.620	4799606.234	482.225	483.036	-2.000 %	0.616 %
1	4584.213	pla	586405.858	4799609.494	482.841	484.240	-2.000 %	0.000 %
1	4604.237	per	586422.825	4799620.129	484.842	488.561	-2.000 %	-2.000 %
1	4654.297	pla	586463.836	4799648.791	489.843	501.928	-7.000 %	-7.000 %
1	4698.476	pla	586496.217	4799678.787	494.256	508.080	-7.000 %	-7.000 %
1	4748.535	per	586527.928	4799717.490	499.257	512.112	-2.000 %	-2.000 %
1	4768.559	pla	586539.828	4799733.594	501.257	513.257	-2.000 %	0.000 %



EJE	PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno	Peralte IZQ	Peralte DER
1	4788.583	per	586551.676	4799749.736	503.258	514.185	-2.000 %	2.000 %
1	5370.066	alz	586895.750	4800218.497	561.348	565.154	-2.000 %	2.000 %
1	5377.116	per	586899.921	4800224.180	562.047	565.768	-2.000 %	2.000 %
1	5404.044	per	586915.855	4800245.888	564.617	568.540	0.000 %	2.000 %
1	5430.972	per	586931.848	4800267.552	567.029	570.839	2.000 %	2.000 %
1	5487.251	per	586966.815	4800311.636	571.562	574.278	6.180 %	6.180 %
1	5943.345	per	587368.928	4800495.487	582.896	583.642	6.180 %	6.180 %
1	5999.624	per	587425.145	4800493.092	581.160	585.404	2.000 %	2.000 %
1	6026.552	per	587451.993	4800491.016	580.086	584.828	0.000 %	2.000 %
1	6053.480	per	587478.835	4800488.865	578.854	583.483	-2.000 %	2.000 %
1	6289.146	alz	587713.748	4800470.046	561.348	558.443	-2.000 %	2.000 %
1	6354.592	per	587778.985	4800464.820	554.810	550.437	-2.000 %	2.000 %
1	6381.520	per	587805.827	4800462.670	552.120	547.732	-2.000 %	0.000 %
1	6408.448	per	587832.674	4800460.593	549.430	545.250	-2.000 %	-2.000 %
1	6436.298	alz	587860.472	4800458.915	546.647	544.331	-4.068 %	-4.068 %
1	6464.728	pla	587888.891	4800458.199	544.155	542.840	-6.180 %	-6.180 %
1	6626.397	alz	588048.100	4800482.436	543.220	545.102	-6.180 %	-6.180 %
1	6652.236	per	588072.559	4800490.758	544.869	546.053	-6.180 %	-6.180 %
1	6708.515	per	588124.527	4800512.331	548.462	547.048	-2.000 %	-2.000 %
1	6735.443	per	588149.025	4800523.510	550.181	549.851	-2.000 %	0.000 %
1	6762.371	per	588173.492	4800534.756	551.900	550.184	-2.000 %	2.000 %
1	7033.264	alz	588419.629	4800647.892	569.193	573.338	-2.000 %	2.000 %
1	7070.821	per	588453.754	4800663.577	571.644	574.753	-2.000 %	2.000 %
1	7097.749	per	588478.221	4800674.823	573.467	575.286	-2.000 %	0.000 %
1	7113.265	alz	588492.313	4800681.316	574.543	575.423	-2.000 %	-1.152 %
1	7124.677	per	588502.657	4800686.136	575.340	575.430	-2.000 %	-2.000 %
1	7180.957	pla	588552.869	4800711.530	579.274	576.830	-6.180 %	-6.180 %
1	7320.168	pla	588664.153	4800794.502	589.005	586.924	-6.180 %	-6.180 %
1	7376.447	per	588702.822	4800835.377	592.939	590.692	-2.000 %	-2.000 %
1	7403.375	per	588720.639	4800855.568	594.821	593.212	-2.000 %	0.000 %
1	7430.303	per	588738.401	4800875.807	596.704	595.648	-2.000 %	2.000 %
1	7672.503	alz	588898.157	4801057.847	613.633	614.002	-2.000 %	2.000 %
1	7698.378	per	588915.225	4801077.296	615.297	615.521	-2.000 %	2.000 %
1	7721.999	per	588930.805	4801095.049	616.561	616.947	0.000 %	2.000 %
1	7745.620	per	588946.423	4801112.770	617.582	617.753	2.000 %	2.000 %
1	7793.452	alz	588978.956	4801147.827	618.908	620.115	6.050 %	6.050 %
1	7794.988	per	588980.036	4801148.920	618.934	620.215	6.180 %	6.180 %
1	7803.920	alz	588986.370	4801155.216	619.089	620.701	6.180 %	6.180 %
1	7805.207	pla	588987.291	4801156.115	619.111	620.769	6.180 %	6.180 %
1	7814.769	pla	588994.203	4801162.724	619.273	621.131	6.180 %	6.180 %
1	7824.988	per	589001.717	4801169.649	619.440	621.527	6.180 %	6.180 %

EJE	PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno	Peralte IZQ	Peralte DER
1	7874.356	per	589039.336	4801201.608	620.152	621.952	2.000 %	2.000 %
1	7897.977	per	589057.739	4801216.416	620.439	622.117	0.000 %	2.000 %
1	7921.598	per	589076.173	4801231.185	620.691	622.277	-2.000 %	2.000 %
1	8160.261	alz	589262.429	4801380.412	621.264	617.111	-2.000 %	2.000 %
1	8160.394	alz	589262.533	4801380.495	621.263	617.117	-2.000 %	2.000 %
1	8167.053	per	589267.730	4801384.659	621.236	617.410	-2.000 %	2.000 %
1	8194.731	per	589289.331	4801401.964	621.284	618.744	-2.000 %	0.000 %
1	8222.409	per	589310.885	4801419.327	621.587	620.313	-2.000 %	-2.000 %
1	8278.179	per	589353.171	4801455.675	622.974	622.852	-6.030 %	-6.030 %
1	8284.154	alz	589357.532	4801459.759	623.184	623.044	-6.030 %	-6.030 %
1	8517.930	pla	589490.847	4801649.871	631.634	631.266	-6.030 %	-6.030 %
1	8573.701	per	589511.149	4801701.805	633.650	632.963	-2.000 %	-2.000 %
1	8585.699	alz	589515.185	4801713.104	634.084	633.416	-2.000 %	-1.133 %
1	8601.379	per	589520.399	4801727.891	634.597	634.008	-2.000 %	0.000 %
1	8629.056	per	589529.579	4801754.002	635.242	635.536	-2.000 %	2.000 %
1	8816.062	alz	589591.606	4801930.421	630.874	631.457	-2.000 %	2.000 %
1	8892.072	alz	589616.818	4802002.128	626.009	625.529	-2.000 %	2.000 %
1	8980.964	alz	589646.302	4802085.988	621.309	621.228	-2.000 %	2.000 %
1	9090.617	per	589682.673	4802189.433	616.734	617.432	-2.000 %	2.000 %
1	9121.337	pla	589692.862	4802218.414	615.452	614.290	-2.000 %	0.000 %
1	9152.057	per	589702.965	4802247.425	614.170	613.546	-2.000 %	-2.000 %
1	9169.235	alz	589708.422	4802263.714	613.453	612.740	-3.118 %	-3.118 %
1	9209.504	pla	589720.054	4802302.261	611.920	610.718	-5.740 %	-5.740 %
1	9243.303	pla	589727.971	4802335.115	610.860	609.472	-5.740 %	-5.740 %
1	9249.244	alz	589729.171	4802340.933	610.695	609.289	-5.353 %	-5.353 %
1	9300.749	per	589737.734	4802391.716	609.292	607.965	-2.000 %	-2.000 %
1	9331.469	per	589741.953	4802422.144	608.455	607.521	-2.000 %	0.000 %
1	9362.189	per	589746.082	4802452.586	607.618	606.924	-2.000 %	2.000 %
1	9490.578	alz	589763.339	4802579.809	604.121	604.104	-2.000 %	2.000 %
1	9570.581	alz	589774.092	4802659.086	600.697	601.174	-2.000 %	2.000 %
1	9634.140	per	589782.635	4802722.069	596.990	597.079	-2.000 %	2.000 %
1	9675.230	pla	589788.157	4802762.786	594.593	593.424	0.000 %	2.000 %
1	9716.320	per	589793.826	4802803.483	592.196	589.940	2.000 %	2.000 %
1	9773.230	pla	589803.307	4802859.592	588.876	587.808	4.770 %	4.770 %
1	9966.776	alz	589863.497	4803043.044	577.586	577.709	4.770 %	4.770 %
1	10001.361	per	589878.838	4803074.038	575.768	575.521	4.770 %	4.770 %
1	10058.271	per	589906.613	4803123.702	573.644	573.492	2.000 %	2.000 %
1	10099.361	per	589927.699	4803158.969	572.782	572.636	0.000 %	2.000 %
1	10140.452	per	589948.913	4803194.160	572.482	572.494	-2.000 %	2.000 %
1	10156.776	alz	589957.340	4803208.141	572.519	572.689	-2.000 %	2.000 %
1	10256.076	alz	590008.605	4803293.184	573.016	575.309	-2.000 %	2.000 %



EJE	PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno	Peralte IZQ	Peralte DER
1	10347.018	alz	590055.555	4803371.070	571.673	573.616	-2.000 %	2.000 %
1	10489.135	alz	590128.924	4803492.783	566.764	558.026	-2.000 %	2.000 %
1	10569.144	alz	590170.230	4803561.306	564.658	551.161	-2.000 %	2.000 %
1	11143.561	alz	590466.779	4804053.254	554.263	554.699	-2.000 %	2.000 %
1	11169.868	per	590480.360	4804075.784	553.902	554.321	-2.000 %	2.000 %
1	11184.868	pla	590488.104	4804088.631	553.800	554.299	0.000 %	2.000 %
1	11199.868	per	590495.857	4804101.472	553.772	554.276	2.000 %	2.000 %
1	11273.035	pla	590535.445	4804162.984	554.713	554.903	5.740 %	5.740 %
1	11273.190	alz	590535.535	4804163.111	554.717	554.905	5.740 %	5.740 %
1	11349.073	pla	590583.185	4804222.103	556.623	556.536	5.740 %	5.740 %
1	11406.519	per	590623.585	4804262.929	558.066	558.016	2.000 %	2.000 %
1	11437.239	per	590645.903	4804284.039	558.837	558.684	0.000 %	2.000 %
1	11467.959	per	590668.283	4804305.083	559.608	559.437	-2.000 %	2.000 %
1	11519.324	alz	590705.702	4804340.269	560.898	561.248	-2.000 %	2.000 %
1	11737.969	alz	590864.990	4804490.048	555.996	559.349	-2.000 %	2.000 %
1	11974.759	per	591037.495	4804652.255	539.433	536.913	-2.000 %	2.000 %
1	12015.849	pla	591067.430	4804680.403	536.558	533.021	0.000 %	2.000 %
1	12056.940	per	591097.465	4804708.443	533.684	529.433	2.000 %	2.000 %
1	12113.849	pla	591140.168	4804746.053	529.703	525.409	4.770 %	4.770 %
1	12223.024	alz	591228.626	4804809.896	522.066	520.022	4.770 %	4.770 %
1	12244.869	pla	591247.325	4804821.188	520.618	519.141	4.770 %	4.770 %
1	12301.779	per	591297.237	4804848.516	517.591	516.952	2.000 %	2.000 %
1	12342.869	per	591333.835	4804867.196	516.077	516.423	0.000 %	2.000 %
1	12371.934	alz	591359.770	4804880.317	515.345	515.647	-1.415 %	2.000 %
1	12383.959	per	591370.500	4804885.746	515.101	515.448	-2.000 %	2.000 %
1	12653.199	alz	591610.745	4805007.289	509.631	509.930	-2.000 %	2.000 %
1	12756.725	alz	591703.122	4805054.023	508.162	507.961	-2.000 %	2.000 %
1	13005.099	alz	591924.747	4805166.147	506.158	505.596	-2.000 %	2.000 %
1	13132.125	alz	592038.093	4805223.490	501.625	501.744	-2.000 %	2.000 %
1	13277.983	per	592168.244	4805289.335	492.392	492.456	-2.000 %	2.000 %
2	0.000	pla	583084.961	4796835.977	471.699	471.699	-2.000 %	2.000 %
2	40.594	alz	583116.848	4796810.855	469.656	469.664	-2.000 %	1.845 %
2	41.592	alz	583117.631	4796810.237	469.611	469.626	-2.000 %	1.842 %
2	51.777	alz	583125.632	4796803.934	469.200	469.242	-2.000 %	1.803 %
2	52.777	per	583126.417	4796803.315	469.160	469.200	-1.892 %	1.625 %
2	61.953	per	583133.625	4796797.636	468.782	468.805	-0.902 %	0.000 %
2	63.517	alz	583134.854	4796796.668	468.716	468.733	-0.734 %	-0.277 %
2	70.320	per	583140.197	4796792.458	468.550	468.346	0.000 %	-1.482 %
2	72.480	per	583141.894	4796791.121	468.548	468.215	0.233 %	-1.865 %
2	73.569	per	583142.750	4796790.447	468.556	468.149	0.000 %	-2.058 %
2	75.257	alz	583144.075	4796789.403	468.581	468.126	-0.361 %	-2.357 %

EJE	PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno	Peralte IZQ	Peralte DER
2	79.725	alz	583147.585	4796786.638	468.666	468.065	-1.317 %	-3.148 %
2	81.416	per	583148.913	4796785.591	468.646	468.043	-1.678 %	-3.448 %
2	84.194	alz	583151.095	4796783.872	468.612	467.920	-2.577 %	-3.940 %
2	89.556	alz	583155.307	4796780.553	468.344	467.823	-4.313 %	-4.890 %
2	92.492	per	583157.613	4796778.737	468.087	467.726	-5.263 %	-5.410 %
2	93.492	alz	583158.399	4796778.118	468.000	467.693	-5.587 %	-5.587 %
2	101.470	pla	583164.665	4796773.181	467.502	467.431	-7.000 %	-7.000 %
2	103.205	alz	583166.038	4796772.118	467.446	467.374	-7.000 %	-7.000 %
2	138.735	alz	583197.512	4796756.039	466.504	465.980	-7.000 %	-7.000 %
2	141.265	alz	583199.941	4796755.335	466.405	465.886	-7.000 %	-7.000 %
2	142.091	per	583200.738	4796755.119	466.362	465.855	-7.000 %	-7.000 %
2	148.839	alz	583207.311	4796753.598	466.013	465.609	-5.112 %	-5.112 %
2	151.161	alz	583209.596	4796753.178	465.919	465.525	-4.462 %	-4.462 %
2	152.712	pla	583211.126	4796752.927	465.875	465.469	-4.028 %	-4.028 %
2	159.958	per	583218.285	4796751.809	465.668	465.211	-2.000 %	-2.000 %
2	167.105	per	583225.346	4796750.706	465.463	465.048	-2.000 %	0.000 %
2	174.252	per	583232.408	4796749.604	465.259	465.457	-2.000 %	2.000 %
2	181.498	per	583239.567	4796748.486	465.052	465.262	-2.000 %	2.000 %
3	0.000	pla	583201.870	4797168.010	458.720	460.460	7.849 %	4.925 %
3	5.403	per	583201.667	4797173.409	458.640	459.858	7.849 %	4.925 %
3	9.920	per	583201.498	4797177.923	458.573	459.589	7.849 %	5.379 %
3	29.234	per	583200.774	4797197.223	458.286	458.734	7.931 %	7.321 %
3	31.349	pla	583200.695	4797199.337	458.254	458.685	8.018 %	7.534 %
3	37.146	per	583200.757	4797205.131	458.168	458.551	8.255 %	8.117 %
3	40.461	alz	583201.044	4797208.434	458.119	458.360	8.391 %	7.229 %
3	43.262	per	583201.429	4797211.208	458.055	458.187	8.506 %	6.478 %
3	51.914	alz	583203.426	4797219.618	457.857	457.527	6.552 %	4.161 %
3	52.268	per	583203.534	4797219.956	457.849	457.498	6.472 %	4.066 %
3	53.292	pla	583203.855	4797220.928	457.821	457.412	6.321 %	3.791 %
3	59.739	per	583205.934	4797227.031	457.528	456.784	5.368 %	2.064 %
3	67.652	alz	583208.484	4797234.521	456.891	456.153	4.199 %	1.989 %
3	94.813	per	583217.240	4797260.232	454.178	453.619	0.186 %	1.732 %
3	96.074	per	583217.646	4797261.426	454.052	453.542	0.000 %	1.754 %
3	109.611	per	583222.010	4797274.240	452.700	452.720	-2.000 %	2.000 %
4	0.000	pla	583766.611	4797802.832	448.093	448.094	-2.000 %	2.000 %
4	6.518	alz	583772.842	4797800.920	447.904	447.880	-2.000 %	1.178 %
4	15.856	per	583781.770	4797798.180	447.574	447.575	-2.000 %	0.000 %
4	18.770	per	583784.555	4797797.325	447.447	447.505	-2.000 %	-0.368 %
4	19.477	per	583785.231	4797797.118	447.414	447.489	-2.000 %	-0.578 %
4	22.208	alz	583787.841	4797796.317	447.283	447.400	-2.493 %	-1.393 %
4	28.676	alz	583794.026	4797794.419	446.959	447.196	-3.660 %	-3.323 %



EJE	PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno	Peralte IZQ	Peralte DER
4	32.608	per	583797.784	4797793.265	446.857	447.102	-4.369 %	-4.496 %
4	33.214	alz	583798.363	4797793.088	446.859	447.091	-4.479 %	-4.402 %
4	33.930	per	583799.048	4797792.877	446.863	447.077	-4.608 %	-4.290 %
4	36.955	alz	583801.940	4797791.990	446.880	447.034	-4.096 %	-3.821 %
4	39.981	per	583804.833	4797791.102	446.783	446.991	-3.583 %	-3.351 %
4	40.642	alz	583805.464	4797790.908	446.762	446.983	-3.472 %	-3.107 %
4	41.303	per	583806.097	4797790.714	446.741	446.975	-3.360 %	-2.862 %
4	45.567	alz	583810.172	4797789.463	446.612	446.979	-3.122 %	-1.284 %
4	48.222	alz	583812.711	4797788.684	446.536	446.883	-2.974 %	-0.301 %
4	49.035	per	583813.488	4797788.446	446.511	446.824	-2.929 %	0.000 %
4	54.434	per	583818.650	4797786.862	446.296	446.435	-2.628 %	1.998 %
4	55.141	alz	583819.325	4797786.654	446.261	446.384	-2.589 %	1.998 %
4	65.344	alz	583829.079	4797783.661	445.743	445.758	-2.455 %	1.999 %
4	94.656	alz	583857.102	4797775.061	444.829	444.829	-2.072 %	2.000 %
4	100.136	per	583862.340	4797773.453	444.766	444.779	-2.000 %	2.000 %
5	-2.686	per	584232.684	4798240.585	445.646	445.387	-2.000 %	2.000 %
5	0.000	pla	584234.587	4798238.689	445.387	445.387	-2.000 %	1.000 %
5	2.685	per	584236.489	4798236.794	445.129	445.322	-2.000 %	0.000 %
5	8.056	per	584240.294	4798233.003	444.613	445.083	-2.000 %	-2.000 %
5	21.484	per	584249.807	4798223.527	443.321	444.024	-7.000 %	-7.000 %
5	22.685	pla	584250.658	4798222.679	443.205	443.930	-7.000 %	-6.589 %
5	23.224	per	584251.041	4798222.300	443.154	443.888	-7.000 %	-6.405 %
5	27.574	per	584254.224	4798219.336	442.735	443.543	-6.999 %	-4.802 %
5	39.567	alz	584263.781	4798212.109	441.582	442.963	-2.399 %	-0.382 %
5	40.603	per	584264.656	4798211.554	441.487	442.919	-2.002 %	0.000 %
5	40.633	alz	584264.681	4798211.538	441.485	442.918	-1.991 %	0.011 %
5	41.211	per	584265.172	4798211.233	441.435	442.892	-1.769 %	0.224 %
5	45.198	per	584268.618	4798209.228	441.094	442.707	-0.239 %	0.476 %
5	49.241	alz	584272.209	4798207.372	440.749	442.499	-2.303 %	0.732 %
5	50.282	pla	584273.149	4798206.924	440.662	442.444	-2.835 %	0.798 %
5	51.282	per	584274.054	4798206.499	440.585	442.390	-3.346 %	0.861 %
5	56.176	per	584278.485	4798204.421	440.276	442.130	-5.844 %	1.084 %
5	62.448	alz	584284.164	4798201.758	440.055	441.802	-3.574 %	1.370 %
5	72.321	per	584293.102	4798197.566	439.863	441.280	0.000 %	1.820 %
5	77.353	per	584297.658	4798195.429	439.765	440.995	1.822 %	2.049 %
5	85.551	per	584305.080	4798191.948	439.605	440.522	4.789 %	4.788 %
5	92.171	per	584311.074	4798189.136	439.476	440.133	7.000 %	7.000 %
5	98.098	alz	584316.439	4798186.620	439.361	439.652	7.000 %	7.000 %
5	99.218	pla	584317.454	4798186.144	439.338	439.561	7.000 %	7.000 %
5	115.124	per	584331.091	4798178.007	438.739	438.751	7.000 %	7.000 %
5	116.303	alz	584332.038	4798177.305	438.674	438.685	6.514 %	6.514 %

EJE	PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno	Peralte IZQ	Peralte DER
5	127.245	per	584340.832	4798170.794	438.063	438.070	2.000 %	2.000 %
5	132.094	per	584344.728	4798167.908	437.792	437.797	0.000 %	2.000 %
5	136.942	per	584348.625	4798165.023	437.521	437.525	-2.000 %	2.000 %
5	149.063	per	584358.366	4798157.810	436.843	436.843	-2.000 %	2.000 %
6	-4.593	per	585533.595	4798923.575	361.715	361.507	-2.000 %	2.000 %
6	0.000	pla	585534.281	4798919.033	361.507	361.507	-2.000 %	0.001 %
6	0.002	per	585534.281	4798919.031	361.507	361.507	-2.000 %	0.000 %
6	4.593	per	585534.967	4798914.492	361.299	361.613	-2.000 %	-1.998 %
6	10.953	per	585535.917	4798908.203	361.011	361.758	-4.766 %	-4.766 %
6	12.143	per	585536.094	4798907.026	360.958	361.782	-3.281 %	-5.284 %
6	13.132	alz	585536.242	4798906.049	360.913	361.804	-2.047 %	-3.728 %
6	13.408	pla	585536.283	4798905.776	360.901	361.811	-1.703 %	-3.294 %
6	14.772	per	585536.513	4798904.431	360.852	361.841	0.000 %	-1.146 %
6	15.501	per	585536.657	4798903.717	360.834	361.858	0.909 %	0.000 %
6	21.235	per	585538.304	4798898.231	360.874	361.988	8.064 %	9.024 %
6	21.843	alz	585538.531	4798897.666	360.898	362.003	8.823 %	9.113 %
6	21.983	per	585538.585	4798897.537	360.904	362.006	8.997 %	9.134 %
6	25.188	alz	585539.951	4798894.639	361.038	362.087	9.499 %	9.607 %
6	28.121	per	585541.429	4798892.107	361.086	362.160	9.958 %	10.040 %
6	29.787	per	585542.362	4798890.727	361.113	362.200	10.219 %	6.869 %
6	30.561	alz	585542.817	4798890.101	361.125	362.219	8.945 %	5.396 %
6	32.392	alz	585543.949	4798888.661	361.200	362.262	5.932 %	1.911 %
6	33.390	per	585544.597	4798887.903	361.265	362.286	4.291 %	0.012 %
6	33.412	per	585544.611	4798887.886	361.266	362.286	4.255 %	0.000 %
6	35.998	per	585546.389	4798886.009	361.435	362.356	0.000 %	-1.429 %
6	40.252	per	585549.600	4798883.223	361.712	362.472	-7.000 %	-3.781 %
6	46.076	per	585554.495	4798880.080	362.091	362.624	-7.000 %	-7.000 %
6	48.744	pla	585556.898	4798878.922	362.264	362.692	-4.748 %	-4.748 %
6	52.000	per	585559.882	4798877.620	362.476	362.777	-2.000 %	-2.000 %
6	54.369	per	585562.054	4798876.672	362.631	362.842	-2.000 %	0.000 %
6	56.739	per	585564.226	4798875.725	362.785	362.908	-2.000 %	2.000 %
6	59.995	per	585567.211	4798874.423	362.997	362.997	-2.000 %	2.000 %
7	0.000	pla	585359.817	4798880.322	349.719	350.961	-2.000 %	2.000 %
7	15.159	alz	585368.906	4798868.189	348.616	350.319	-2.000 %	2.000 %
7	30.847	alz	585378.312	4798855.633	347.871	349.667	-2.000 %	2.000 %
7	57.960	alz	585394.567	4798833.934	347.808	348.626	-2.000 %	2.000 %
7	68.972	per	585401.169	4798825.120	348.280	348.280	-2.000 %	2.000 %
8	0.000	pla	585489.398	4798840.677	347.865	347.865	-2.000 %	2.000 %
8	5.565	alz	585489.911	4798846.219	347.728	348.039	-2.000 %	2.000 %
8	16.050	alz	585490.877	4798856.659	348.019	348.368	-2.000 %	2.000 %
8	47.765	alz	585493.802	4798888.239	350.562	350.637	-2.000 %	2.000 %



EJE	PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno	Peralte IZQ	Peralte DER
8	53.132	alz	585494.296	4798893.582	351.280	351.430	-2.000 %	2.000 %
8	74.500	per	585496.266	4798914.860	355.287	355.287	-2.000 %	2.000 %
9	-3.675	per	585859.358	4799108.792	407.583	407.297	-2.000 %	2.000 %
9	0.000	pla	585862.924	4799107.906	407.297	407.297	-2.000 %	0.973 %
9	3.000	per	585865.835	4799107.182	407.063	407.156	-2.000 %	0.134 %
9	3.479	per	585866.300	4799107.067	407.026	407.135	-1.938 %	0.000 %
9	18.430	per	585880.810	4799103.463	405.861	405.897	0.000 %	-4.180 %
9	20.207	pla	585882.535	4799103.034	405.723	405.715	0.230 %	-4.677 %
9	28.518	per	585890.730	4799101.709	405.075	405.009	1.308 %	-7.000 %
9	29.184	alz	585891.394	4799101.662	405.023	404.986	1.394 %	-6.486 %
9	37.380	pla	585899.579	4799101.809	404.608	404.733	2.456 %	-0.166 %
9	37.595	per	585899.793	4799101.831	404.604	404.733	2.484 %	0.000 %
9	50.048	per	585912.184	4799103.073	404.849	404.773	4.098 %	9.604 %
9	54.015	per	585916.131	4799103.469	405.144	404.723	4.612 %	7.674 %
9	54.291	alz	585916.406	4799103.497	405.168	404.739	4.637 %	7.540 %
9	59.900	per	585921.987	4799104.057	405.670	405.069	5.146 %	4.812 %
9	63.056	alz	585925.128	4799104.372	405.952	405.389	5.433 %	4.579 %
9	63.817	per	585925.884	4799104.448	406.007	405.437	5.502 %	4.523 %
9	65.749	alz	585927.806	4799104.640	406.024	405.482	5.517 %	4.381 %
9	83.063	pla	585945.035	4799106.368	405.394	405.339	5.649 %	3.102 %
9	86.468	alz	585948.430	4799106.612	405.270	405.264	5.675 %	2.851 %
9	86.501	per	585948.463	4799106.613	405.269	405.263	5.676 %	2.849 %
9	90.415	pla	585952.376	4799106.653	405.152	405.124	4.306 %	2.560 %
9	95.147	alz	585957.107	4799106.546	405.080	405.080	2.650 %	2.210 %
9	96.738	per	585958.698	4799106.510	405.068	405.061	2.094 %	2.093 %
9	97.008	per	585958.968	4799106.504	405.066	405.058	1.999 %	2.000 %
9	102.721	per	585964.679	4799106.375	405.023	404.993	0.000 %	2.000 %
9	104.976	alz	585966.934	4799106.324	405.007	404.974	-0.789 %	2.000 %
9	108.437	per	585970.394	4799106.246	405.001	404.947	-2.000 %	2.000 %
9	113.598	alz	585975.553	4799106.130	405.066	405.064	-2.000 %	2.000 %
9	115.031	pla	585976.986	4799106.098	405.097	405.097	-2.000 %	2.000 %
10	0.000	pla	586204.980	4799533.100	459.265	459.265	-2.000 %	2.000 %
10	8.504	per	586204.154	4799524.636	459.228	459.341	-2.000 %	2.000 %
10	10.256	alz	586203.984	4799522.893	459.220	459.309	-2.000 %	1.387 %
10	14.219	per	586203.599	4799518.949	459.124	459.236	-2.000 %	0.000 %
10	19.746	alz	586203.063	4799513.447	458.728	459.134	-2.000 %	-1.935 %
10	19.933	per	586203.045	4799513.261	458.710	459.131	-2.000 %	-2.000 %
10	34.219	pla	586201.657	4799499.043	457.291	459.015	-7.000 %	-7.000 %
10	38.781	alz	586201.344	4799494.492	456.838	458.824	-6.999 %	-7.000 %
10	38.984	alz	586201.336	4799494.289	456.817	458.816	-6.999 %	-7.000 %
10	40.285	per	586201.298	4799492.989	456.683	458.763	-6.999 %	-7.000 %

EJE	PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno	Peralte IZQ	Peralte DER
10	48.695	per	586201.559	4799484.587	455.814	458.564	-1.535 %	-7.000 %
10	51.058	per	586201.792	4799482.235	455.569	458.565	0.000 %	-4.764 %
10	56.094	per	586202.518	4799477.253	455.049	458.454	3.272 %	0.000 %
10	62.454	per	586203.880	4799471.042	454.391	458.329	7.403 %	6.017 %
10	64.759	per	586204.495	4799468.821	454.153	458.315	6.886 %	8.198 %
10	70.575	per	586206.329	4799463.303	453.552	458.207	5.581 %	10.825 %
10	71.857	alz	586206.787	4799462.105	453.419	458.198	4.638 %	11.404 %
10	72.415	per	586206.992	4799461.587	453.365	458.194	4.228 %	11.656 %
10	78.168	per	586209.317	4799456.326	453.165	458.046	0.000 %	3.535 %
10	80.672	per	586210.447	4799454.090	453.285	457.967	-1.841 %	0.000 %
10	81.021	alz	586210.609	4799453.782	453.312	457.956	-2.097 %	-0.492 %
10	85.630	per	586212.885	4799449.775	453.680	457.977	-5.485 %	-6.998 %
10	87.682	per	586213.972	4799448.035	453.844	458.013	-6.993 %	-6.998 %
10	95.667	pla	586218.616	4799441.543	454.482	457.880	-7.000 %	-7.000 %
10	109.953	per	586227.497	4799430.353	455.624	457.803	-2.000 %	-2.000 %
10	115.667	per	586231.049	4799425.877	456.080	457.717	-2.000 %	0.000 %
10	116.838	alz	586231.777	4799424.960	456.174	457.638	-2.000 %	0.410 %
10	121.382	per	586234.602	4799421.401	456.468	457.332	-2.000 %	2.000 %
10	137.271	alz	586244.479	4799408.955	456.415	456.407	-2.000 %	2.000 %
10	137.729	pla	586244.764	4799408.597	456.389	456.389	-2.000 %	2.000 %
11	0.000	pla	586739.422	4799911.218	528.367	528.367	-2.000 %	2.000 %
11	11.985	per	586735.737	4799922.622	528.977	529.094	-2.000 %	2.000 %
11	16.721	alz	586734.281	4799927.129	529.219	529.263	-0.342 %	2.000 %
11	17.699	per	586733.980	4799928.060	529.264	529.297	0.000 %	2.000 %
11	23.279	alz	586732.265	4799933.369	529.338	529.512	1.953 %	2.000 %
11	23.413	per	586732.224	4799933.497	529.336	529.517	2.000 %	2.000 %
11	24.644	alz	586731.846	4799934.668	529.318	529.535	2.431 %	2.431 %
11	37.699	pla	586727.832	4799947.091	529.412	529.720	7.000 %	7.000 %
11	46.931	per	586725.334	4799955.976	529.821	529.722	7.000 %	7.000 %
11	50.153	per	586724.624	4799959.119	530.030	529.893	4.888 %	7.000 %
11	55.500	alz	586723.633	4799964.373	530.454	530.203	1.382 %	3.852 %
11	57.609	per	586723.307	4799966.456	530.641	530.356	0.000 %	2.611 %
11	62.043	per	586722.741	4799970.854	531.032	530.679	-2.907 %	0.000 %
11	65.126	per	586722.443	4799973.923	531.304	530.909	-4.928 %	-1.815 %
11	65.512	alz	586722.411	4799974.307	531.338	530.938	-5.021 %	-2.042 %
11	65.698	alz	586722.396	4799974.493	531.355	530.951	-5.066 %	-2.152 %
11	69.902	per	586722.137	4799978.688	531.735	531.252	-6.082 %	-4.627 %
11	73.051	alz	586722.040	4799981.836	532.020	531.470	-6.843 %	-5.380 %
11	76.205	per	586722.025	4799984.990	532.239	531.688	-7.605 %	-6.135 %
11	82.044	per	586722.216	4799990.825	532.643	532.009	-6.135 %	-7.532 %
11	86.628	alz	586722.564	4799995.395	532.960	532.265	-4.982 %	-6.157 %



EJE	PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno	Peralte IZQ	Peralte DER
11	91.078	alz	586723.069	4799999.816	533.182	532.491	-3.863 %	-4.822 %
11	93.356	pla	586723.391	4800002.072	533.252	532.601	-3.289 %	-4.138 %
11	106.429	per	586725.362	4800014.995	533.653	533.223	0.000 %	-0.216 %
11	107.148	per	586725.470	4800015.706	533.676	533.256	0.181 %	0.000 %
11	110.456	per	586725.969	4800018.976	533.777	533.407	1.013 %	0.993 %
11	113.807	per	586726.474	4800022.289	533.880	533.560	0.627 %	1.998 %
11	117.738	alz	586727.067	4800026.175	534.001	533.799	0.174 %	1.998 %
11	119.251	per	586727.295	4800027.670	534.058	533.891	0.000 %	1.998 %
11	122.262	alz	586727.749	4800030.647	534.242	534.242	-0.347 %	1.999 %
11	136.611	per	586729.912	4800044.833	535.331	535.331	-2.000 %	2.000 %
12	-4.188	per	587760.863	4800420.555	553.945	553.503	-2.000 %	2.000 %
12	0.000	pla	587763.606	4800423.720	553.503	553.503	0.000 %	2.000 %
12	4.188	per	587766.349	4800426.885	553.062	553.123	2.000 %	2.000 %
12	6.867	pla	587768.104	4800428.910	552.780	552.877	3.279 %	3.279 %
12	14.659	per	587773.485	4800434.540	551.960	552.078	7.000 %	7.000 %
12	23.113	alz	587779.913	4800440.025	551.069	551.064	7.000 %	6.218 %
12	36.745	alz	587791.387	4800447.355	550.563	549.219	7.000 %	4.957 %
12	40.317	per	587794.587	4800448.943	550.673	548.830	7.000 %	4.627 %
12	52.451	pla	587805.920	4800453.245	551.050	547.699	7.137 %	3.505 %
12	52.678	per	587806.138	4800453.309	551.057	547.682	7.140 %	3.484 %
12	53.106	alz	587806.548	4800453.430	551.070	547.633	7.145 %	3.448 %
12	63.672	per	587816.682	4800456.420	550.943	546.433	7.264 %	2.552 %
12	68.910	alz	587821.706	4800457.903	550.544	545.839	5.827 %	2.108 %
12	74.180	per	587826.761	4800459.394	550.029	545.316	4.381 %	1.661 %
12	78.796	alz	587831.189	4800460.700	549.578	545.272	3.114 %	1.601 %
12	83.435	per	587835.638	4800462.013	549.102	545.240	1.841 %	1.540 %
12	88.826	alz	587840.808	4800463.539	548.548	545.128	0.900 %	1.469 %
12	93.985	per	587845.756	4800464.999	548.010	544.974	0.000 %	1.402 %
12	94.294	per	587846.053	4800465.086	547.977	544.965	-0.054 %	1.398 %
12	105.440	per	587856.743	4800468.240	546.761	544.926	-1.999 %	1.622 %
12	106.539	alz	587857.797	4800468.551	546.637	544.928	-1.999 %	1.644 %
12	106.541	alz	587857.799	4800468.552	546.637	544.928	-1.999 %	1.644 %
12	124.251	alz	587874.785	4800473.564	544.642	544.544	-2.000 %	2.000 %
12	124.253	per	587874.787	4800473.564	544.642	544.544	-2.000 %	2.000 %
12	125.076	per	587875.577	4800473.797	544.550	544.550	-2.000 %	2.000 %
13	-131.210	per	588136.269	4800469.413	548.178	554.510	-2.000 %	2.000 %
13	-21.671	per	588213.404	4800547.189	554.488	554.510	-3.552 %	2.000 %
13	-20.671	per	588214.108	4800547.899	554.546	554.510	-2.000 %	2.000 %
13	-11.909	per	588220.278	4800554.120	555.050	554.510	-1.381 %	2.000 %
13	-11.582	per	588220.508	4800554.352	555.069	554.510	-1.358 %	0.000 %
13	-11.002	per	588220.916	4800554.764	555.103	554.510	-1.317 %	-3.553 %

EJE	PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno	Peralte IZQ	Peralte DER
13	-10.362	per	588221.367	4800555.218	555.140	554.510	-1.272 %	0.000 %
13	-10.002	per	588221.621	4800555.474	555.160	554.510	-1.246 %	2.000 %
13	-1.731	per	588227.445	4800561.347	555.637	554.510	-0.662 %	1.993 %
13	0.000	pla	588228.664	4800562.576	555.736	554.510	-0.747 %	1.992 %
13	7.938	per	588234.254	4800568.212	556.194	555.120	-1.137 %	1.986 %
13	8.223	per	588234.454	4800568.414	556.210	555.143	-1.151 %	0.000 %
13	8.938	per	588234.958	4800568.922	556.251	555.200	-1.187 %	-4.978 %
13	10.091	alz	588235.770	4800569.741	556.318	555.307	-1.243 %	-4.836 %
13	12.014	alz	588237.124	4800571.106	556.367	555.533	-1.338 %	-4.599 %
13	18.251	alz	588241.516	4800575.535	556.327	556.188	-1.645 %	-3.832 %
13	21.256	alz	588243.632	4800577.668	556.397	556.437	-1.792 %	-3.462 %
13	25.463	per	588246.594	4800580.655	556.623	556.676	-1.999 %	-2.944 %
13	37.423	alz	588255.016	4800589.147	557.264	557.263	-2.000 %	-1.473 %
13	42.903	alz	588258.875	4800593.038	557.633	557.607	-2.000 %	-0.798 %
13	49.392	per	588263.445	4800597.645	558.159	558.093	-2.000 %	0.000 %
13	56.757	alz	588268.631	4800602.874	558.755	558.735	-2.000 %	0.906 %
13	63.243	alz	588273.198	4800607.480	559.386	559.386	-2.000 %	1.704 %
13	65.646	per	588274.890	4800609.186	559.659	559.659	-2.000 %	2.000 %
14	0.000	pla	589421.255	4801508.428	627.533	627.533	-2.000 %	2.000 %
14	37.892	per	589441.905	4801540.198	627.984	628.646	-2.000 %	2.000 %
14	42.255	per	589444.283	4801543.857	628.036	628.786	0.000 %	2.000 %
14	43.241	per	589444.820	4801544.683	628.047	628.818	0.452 %	2.000 %
14	57.527	per	589452.605	4801556.661	628.217	629.214	7.000 %	7.000 %
14	58.753	alz	589453.274	4801557.690	628.232	629.253	7.000 %	7.000 %
14	60.566	pla	589454.262	4801559.210	628.270	629.312	7.000 %	7.000 %
14	61.247	alz	589454.633	4801559.780	628.292	629.335	7.000 %	7.000 %
14	69.287	per	589459.120	4801566.452	628.589	629.602	7.000 %	7.000 %
14	69.909	alz	589459.474	4801566.963	628.611	629.623	6.782 %	6.782 %
14	70.091	alz	589459.578	4801567.113	628.618	629.628	6.719 %	6.719 %
14	79.953	alz	589465.190	4801575.222	628.999	629.776	3.267 %	3.267 %
14	80.047	alz	589465.244	4801575.299	629.003	629.778	3.234 %	3.234 %
14	83.573	per	589467.251	4801578.198	629.143	629.862	2.000 %	2.000 %
14	89.287	per	589470.503	4801582.897	629.369	629.998	0.000 %	2.000 %
14	89.954	alz	589470.882	4801583.445	629.395	630.021	-0.233 %	2.000 %
14	90.046	alz	589470.934	4801583.521	629.399	630.025	-0.265 %	2.000 %
14	95.002	per	589473.755	4801587.596	629.600	630.328	-2.000 %	2.000 %
14	98.569	alz	589475.785	4801590.529	629.744	630.660	-2.000 %	2.000 %
14	101.431	alz	589477.414	4801592.882	629.901	630.865	-2.000 %	2.000 %
14	140.405	per	589499.595	4801624.929	632.595	632.583	-2.000 %	2.000 %
15	0.000	pla	589795.402	4802641.275	604.995	604.995	0.183 %	2.000 %
15	42.002	per	589792.870	4802683.200	600.817	602.305	0.183 %	2.000 %



EJE	PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno	Peralte IZQ	Peralte DER
15	79.548	alz	589790.608	4802720.679	597.083	598.094	1.787 %	2.000 %
15	88.345	alz	589790.078	4802729.460	596.401	596.901	2.163 %	2.000 %
15	93.091	per	589789.792	4802734.197	596.138	596.241	2.365 %	2.000 %
15	96.334	pla	589789.596	4802737.433	595.958	595.816	2.299 %	2.000 %
15	103.701	pla	589789.424	4802744.797	595.549	594.880	2.147 %	2.000 %
15	106.247	per	589789.458	4802747.343	595.408	594.566	2.095 %	2.000 %
15	121.513	per	589789.662	4802762.607	594.561	593.612	1.780 %	2.694 %
15	129.406	per	589789.767	4802770.499	594.123	592.928	1.618 %	0.000 %
15	133.983	alz	589789.829	4802775.076	593.869	592.384	1.524 %	-1.563 %
15	146.267	per	589789.993	4802787.359	593.189	591.010	1.271 %	-5.756 %
15	152.265	per	589790.073	4802793.357	592.857	590.379	0.000 %	-7.804 %
15	161.705	per	589790.199	4802802.796	592.334	589.736	-2.000 %	-11.026 %
15	161.786	alz	589790.200	4802802.877	592.330	589.733	-2.000 %	-11.054 %
15	176.418	per	589790.396	4802817.508	591.174	589.087	-2.000 %	-16.049 %
15	188.406	alz	589790.556	4802829.495	589.713	588.185	-2.000 %	-13.943 %
15	202.827	alz	589790.749	4802843.914	587.677	587.315	-2.000 %	-11.410 %
15	212.120	alz	589790.874	4802853.206	586.796	586.805	-2.000 %	-9.778 %
15	235.675	per	589791.189	4802876.759	585.659	585.506	-2.000 %	-5.640 %
16	0.000	pla	590714.569	4804453.999	559.026	559.026	-2.000 %	2.000 %
16	25.168	per	590725.144	4804431.160	560.307	560.147	-1.579 %	0.000 %
16	57.869	alz	590738.884	4804401.486	561.972	561.936	-1.033 %	-2.599 %
16	62.697	per	590740.913	4804397.105	562.101	562.197	-0.952 %	-2.982 %
16	63.463	per	590741.235	4804396.410	562.100	562.238	-0.830 %	-3.043 %
16	68.694	per	590743.433	4804391.663	561.937	562.521	0.000 %	-2.285 %
16	70.657	alz	590744.257	4804389.882	561.805	562.627	0.312 %	-2.001 %
16	72.391	alz	590744.986	4804388.308	561.672	562.730	0.587 %	-1.749 %
16	76.560	per	590746.738	4804384.525	561.524	563.018	1.248 %	-1.145 %
16	76.616	alz	590746.761	4804384.475	561.525	563.021	1.218 %	-1.137 %
16	77.890	per	590747.296	4804383.318	561.534	563.109	0.524 %	-0.953 %
16	78.852	per	590747.701	4804382.445	561.542	563.176	0.000 %	-0.463 %
16	79.712	pla	590748.062	4804381.665	561.548	563.235	-0.469 %	-0.024 %
16	79.760	per	590748.082	4804381.621	561.548	563.238	-0.495 %	0.000 %
16	82.346	alz	590749.469	4804379.447	561.568	563.431	-1.904 %	1.317 %
16	84.163	per	590750.755	4804378.167	561.598	563.577	-2.893 %	2.243 %
16	84.789	per	590751.249	4804377.783	561.616	563.629	-3.234 %	1.741 %
16	86.964	per	590753.132	4804376.703	561.709	563.809	-2.944 %	0.000 %
16	91.359	alz	590757.412	4804375.870	562.042	564.148	-2.357 %	-3.520 %
16	95.007	per	590760.960	4804376.626	562.398	564.265	-1.869 %	-6.441 %
16	98.035	pla	590763.542	4804378.187	562.694	564.347	-1.465 %	-5.850 %
16	107.108	alz	590770.509	4804383.998	563.580	564.475	-0.253 %	-4.079 %
16	109.000	per	590771.962	4804385.210	563.756	564.495	0.000 %	-3.710 %

EJE	PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno	Peralte IZQ	Peralte DER
16	126.192	alz	590785.165	4804396.222	564.533	564.533	2.297 %	-0.355 %
16	128.009	per	590786.560	4804397.386	564.537	564.537	2.540 %	0.000 %
16	138.615	alz	590794.705	4804404.179	564.561	564.561	3.957 %	2.070 %
16	141.385	alz	590796.831	4804405.953	564.529	564.540	4.327 %	2.611 %
16	156.749	per	590808.631	4804415.794	564.137	564.153	6.379 %	5.609 %
16	163.874	per	590814.102	4804420.358	563.956	563.963	7.000 %	7.000 %
16	165.228	alz	590815.142	4804421.224	563.921	563.927	7.000 %	7.000 %
16	166.704	pla	590816.275	4804422.170	563.881	563.888	7.000 %	7.000 %
16	174.772	alz	590822.861	4804426.817	563.565	563.602	7.000 %	7.000 %
16	176.896	per	590824.712	4804427.858	563.460	563.494	7.000 %	7.000 %
16	191.182	per	590837.307	4804434.598	562.755	562.745	2.000 %	2.000 %
16	194.497	alz	590840.230	4804436.162	562.592	562.569	0.840 %	2.000 %
16	196.896	per	590842.346	4804437.294	562.468	562.442	0.000 %	2.000 %
16	202.611	per	590847.384	4804439.990	562.126	562.061	-2.000 %	2.000 %
16	207.508	alz	590851.702	4804442.301	561.781	561.709	-2.000 %	2.000 %
16	226.189	per	590868.173	4804451.114	560.373	560.373	-2.000 %	2.000 %
17	0.000	pla	591292.229	4804807.699	516.785	516.785	-2.000 %	2.000 %
17	16.563	per	591296.775	4804823.626	517.018	516.777	-2.000 %	2.000 %
17	17.577	per	591297.053	4804824.601	517.033	516.777	-1.695 %	2.000 %
17	23.208	per	591298.598	4804830.016	517.112	516.774	0.000 %	2.517 %
17	32.316	alz	591301.098	4804838.774	517.240	516.770	2.741 %	3.354 %
17	35.027	alz	591301.842	4804841.381	517.271	516.769	3.557 %	3.603 %
17	37.919	alz	591302.636	4804844.163	517.296	516.768	4.428 %	3.869 %
17	39.950	per	591303.193	4804846.115	517.302	516.767	5.039 %	4.055 %
17	41.833	alz	591303.710	4804847.926	517.286	516.779	4.858 %	4.228 %
17	43.710	per	591304.225	4804849.731	517.261	516.834	4.678 %	4.400 %
17	46.633	alz	591305.027	4804852.541	517.220	516.919	4.398 %	4.413 %
17	49.555	per	591305.829	4804855.351	517.170	517.005	4.117 %	4.426 %
17	51.427	alz	591306.343	4804857.152	517.138	517.059	3.585 %	4.434 %
17	53.295	per	591306.856	4804858.948	517.115	517.114	3.054 %	4.442 %
17	57.892	alz	591308.117	4804863.368	517.135	517.247	1.747 %	3.933 %
17	58.100	alz	591308.174	4804863.568	517.138	517.253	1.688 %	3.910 %
17	64.040	per	591309.805	4804869.280	517.212	517.405	0.000 %	3.252 %
17	64.773	alz	591310.006	4804869.985	517.218	517.398	-0.208 %	3.171 %
17	69.353	per	591311.263	4804874.389	517.248	517.359	-1.510 %	2.664 %
17	71.070	per	591311.734	4804876.040	517.259	517.345	-1.998 %	2.544 %
17	78.853	per	591313.870	4804883.525	517.310	517.310	-2.000 %	2.000 %
18	0.000	pla	592170.181	4805228.312	493.272	493.272	-2.000 %	2.000 %
18	40.396	per	592171.962	4805268.668	492.610	492.612	-2.000 %	2.000 %
18	41.396	per	592172.006	4805269.667	492.594	492.594	-1.846 %	2.000 %
18	53.392	per	592172.535	4805281.652	492.397	492.378	0.000 %	2.000 %



EJE	PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno	Peralte IZQ	Peralte DER
18	53.925	alz	592172.558	4805282.184	492.389	492.368	0.082 %	2.000 %
18	57.496	per	592172.716	4805285.752	492.343	492.313	0.632 %	2.000 %
18	58.237	per	592172.748	4805286.492	492.337	492.306	0.000 %	2.000 %
18	65.528	per	592173.070	4805293.776	492.333	492.201	-6.215 %	2.000 %
18	66.075	alz	592173.094	4805294.322	492.337	492.211	-6.116 %	2.000 %
18	77.767	alz	592173.609	4805306.003	492.430	492.145	-4.011 %	2.000 %
18	82.233	alz	592173.806	4805310.465	492.485	492.113	-3.206 %	2.000 %
18	87.920	per	592174.057	4805316.146	492.581	492.581	-2.182 %	2.000 %
18	88.920	per	592174.101	4805317.145	492.598	492.598	-2.002 %	2.000 %
18	131.338	per	592175.970	4805359.522	493.313	493.313	-2.000 %	2.000 %
19	-5.298	per	583145.733	4796871.698	468.174	468.131	-2.403 %	2.000 %
19	0.000	pla	583144.509	4796876.853	468.117	468.131	-2.258 %	2.000 %

EJE	PK	PUNTO	X	Y	Cota Rasante	Cota Terreno	Peralte IZQ	Peralte DER
19	6.237	per	583143.067	4796882.921	468.049	468.160	-2.088 %	2.000 %
19	9.049	alz	583142.418	4796885.657	468.018	468.164	-2.084 %	2.000 %
19	9.850	alz	583142.232	4796886.437	468.016	468.165	-2.083 %	2.000 %
19	10.811	per	583142.010	4796887.371	468.021	468.166	-2.081 %	2.000 %
19	11.743	per	583141.795	4796888.278	468.026	468.167	-2.080 %	0.000 %
19	11.811	per	583141.779	4796888.344	468.026	468.167	-2.080 %	-0.145 %
19	15.357	per	583140.960	4796891.794	468.044	468.171	-2.074 %	0.000 %
19	16.958	alz	583140.590	4796893.352	468.052	468.173	-2.072 %	0.066 %
19	17.217	alz	583140.530	4796893.604	468.055	468.173	-2.072 %	0.076 %
19	25.747	alz	583138.559	4796901.903	468.154	468.184	-2.059 %	0.426 %
19	27.977	alz	583138.043	4796904.073	468.167	468.186	-2.055 %	0.517 %
19	64.165	per	583129.681	4796939.281	468.183	468.183	-2.000 %	2.000 %



APÉNDICE IV: VISIBILIDAD DE PARADA



VISIBILIDAD DE PARADA

Sentido directo. 80 km/h														
PK	D. Disponible	D. Necesaria												
0.000	118.023	118.023	380.000	100.000	132.939	790.000	111.345	111.345	1.200.000	126.765	126.765	1.610.000	110.776	110.776
10.000	118.023	118.023	390.000	100.000	131.915	800.000	112.126	112.126	1.210.000	126.765	126.765	1.620.000	110.199	110.199
20.000	118.023	118.023	400.000	100.000	130.914	810.000	112.926	112.926	1.220.000	126.765	126.765	1.630.000	109.632	109.632
30.000	118.023	118.023	410.000	100.000	129.936	820.000	113.745	113.745	1.230.000	126.765	126.765	1.640.000	109.074	109.074
40.000	118.023	118.023	420.000	100.000	128.980	830.000	114.583	114.583	1.240.000	126.765	126.765	1.650.000	108.526	108.526
50.000	118.023	118.023	430.000	100.000	128.045	840.000	115.443	115.443	1.250.000	126.765	126.765	1.660.000	108.198	108.198
60.000	118.023	118.023	440.000	100.000	127.131	850.000	116.323	116.323	1.260.000	126.765	126.765	1.670.000	108.880	108.880
70.000	118.023	118.023	450.000	100.000	126.236	860.000	117.226	117.226	1.270.000	126.765	126.765	1.680.000	109.605	109.605
80.000	118.023	118.023	460.000	100.000	125.361	870.000	118.152	118.152	1.280.000	126.765	126.765	1.690.000	110.346	110.346
90.000	118.023	118.023	470.000	100.000	124.504	880.000	119.101	119.101	1.290.000	126.765	126.765	1.700.000	111.104	111.104
100.000	118.023	118.023	480.000	100.000	123.665	890.000	120.076	120.076	1.300.000	126.765	126.765	1.710.000	111.879	111.879
110.000	118.023	118.023	490.000	100.000	122.843	900.000	121.076	121.076	1.310.000	126.765	126.765	1.720.000	112.673	112.673
120.000	118.023	118.023	500.000	100.000	122.038	910.000	122.102	122.102	1.320.000	126.765	126.765	1.730.000	113.486	113.486
130.000	118.023	118.023	510.000	100.000	121.250	920.000	123.157	123.157	1.330.000	126.765	126.765	1.740.000	114.318	114.318
140.000	118.023	118.023	520.000	100.000	120.477	930.000	124.241	124.241	1.340.000	126.765	126.765	1.750.000	115.171	115.171
150.000	118.023	118.023	530.000	100.000	119.720	940.000	125.355	125.355	1.350.000	126.765	126.765	1.760.000	116.045	116.045
160.000	118.023	118.023	540.000	100.000	118.978	950.000	126.501	126.501	1.360.000	126.765	126.765	1.770.000	116.941	116.941
170.000	118.023	118.023	550.000	100.000	118.250	960.000	126.765	126.765	1.370.000	126.765	126.765	1.780.000	117.859	117.859
180.000	118.023	118.023	560.000	100.000	117.536	970.000	126.765	126.765	1.380.000	126.765	126.765	1.790.000	118.801	118.801
190.000	118.023	118.023	570.000	100.000	116.836	980.000	126.765	126.765	1.390.000	100.000	126.644	1.800.000	119.767	119.767
200.000	118.023	118.023	580.000	100.000	116.150	990.000	126.765	126.765	1.400.000	100.000	125.760	1.810.000	120.759	120.759
210.000	118.023	118.023	590.000	100.000	115.476	1.000.000	126.765	126.765	1.410.000	100.000	124.895	1.820.000	121.778	121.778
220.000	118.894	118.894	600.000	100.000	114.815	1.010.000	126.765	126.765	1.420.000	100.000	124.047	1.830.000	122.824	122.824
230.000	119.863	119.863	610.000	100.000	114.166	1.020.000	126.765	126.765	1.430.000	100.000	123.218	1.840.000	123.898	123.898
240.000	120.857	120.857	620.000	113.528	113.528	1.030.000	126.765	126.765	1.440.000	100.000	122.405	1.850.000	125.003	125.003
250.000	121.878	121.878	630.000	112.903	112.903	1.040.000	126.765	126.765	1.450.000	100.000	121.610	1.860.000	126.138	126.138
260.000	122.927	122.927	640.000	112.288	112.288	1.050.000	126.765	126.765	1.460.000	100.000	120.830	1.870.000	127.306	127.306
270.000	124.004	124.004	650.000	111.685	111.685	1.060.000	126.765	126.765	1.470.000	100.000	120.066	1.880.000	128.508	128.508
280.000	125.112	125.112	660.000	111.092	111.092	1.070.000	126.765	126.765	1.480.000	100.000	119.317	1.890.000	129.746	129.746
290.000	126.251	126.251	670.000	110.510	110.510	1.080.000	126.765	126.765	1.490.000	100.000	118.582	1.900.000	131.020	131.020
300.000	127.422	127.422	680.000	109.937	109.937	1.090.000	126.765	126.765	1.500.000	100.000	117.862	1.910.000	132.333	132.333
310.000	128.627	128.627	690.000	109.375	109.375	1.100.000	126.765	126.765	1.510.000	100.000	117.156	1.920.000	133.686	133.686
320.000	129.868	129.868	700.000	108.822	108.822	1.110.000	126.765	126.765	1.520.000	100.000	116.463	1.930.000	134.985	134.985
330.000	131.146	131.146	710.000	108.278	108.278	1.120.000	126.765	126.765	1.530.000	100.000	115.784	1.940.000	134.985	134.985
340.000	132.463	132.463	720.000	107.743	107.743	1.130.000	126.765	126.765	1.540.000	100.000	115.117	1.950.000	134.985	134.985
350.000	133.820	133.820	730.000	107.411	107.411	1.140.000	126.765	126.765	1.550.000	100.000	114.462	1.960.000	134.985	134.985
360.000	100.000	134.895	740.000	107.694	107.694	1.150.000	126.765	126.765	1.560.000	113.819	113.819	1.970.000	134.985	134.985
370.000	100.000	133.987	750.000	108.392	108.392	1.160.000	126.765	126.765	1.570.000	113.188	113.188	1.980.000	134.985	134.985
			760.000	109.105	109.105	1.170.000	126.765	126.765	1.580.000	112.569	112.569	1.990.000	134.985	134.985
			770.000	109.835	109.835	1.180.000	126.765	126.765	1.590.000	111.960	111.960	2.000.000	134.985	134.985
			780.000	110.581	110.581	1.190.000	126.765	126.765	1.600.000	111.363	111.363	2.010.000	134.985	134.985



2.020.000	134.985	134.985	2.460.000	122.774	122.774	2.900.000	145.956	145.956	3.340.000	60.000	110.095	3.780.000	100.700	100.700
2.030.000	134.985	134.985	2.470.000	122.774	122.774	2.910.000	145.956	145.956	3.350.000	60.000	108.974	3.790.000	100.700	100.700
2.040.000	134.985	134.985	2.480.000	122.774	122.774	2.920.000	145.956	145.956	3.360.000	60.000	107.891	3.800.000	100.700	100.700
2.050.000	134.985	134.985	2.490.000	122.774	122.774	2.930.000	145.956	145.956	3.370.000	60.000	106.843	3.810.000	100.700	100.700
2.060.000	134.985	134.985	2.500.000	122.774	122.774	2.940.000	145.956	145.956	3.380.000	60.000	105.830	3.820.000	100.700	100.700
2.070.000	134.985	134.985	2.510.000	122.774	122.774	2.950.000	145.956	145.956	3.390.000	60.000	104.849	3.830.000	100.700	100.700
2.080.000	134.985	134.985	2.520.000	122.774	122.774	2.960.000	145.956	145.956	3.400.000	100.000	103.899	3.840.000	100.700	100.700
2.090.000	134.985	134.985	2.530.000	122.774	122.774	2.970.000	145.956	145.956	3.410.000	102.978	102.978	3.850.000	100.700	100.700
2.100.000	134.985	134.985	2.540.000	122.774	122.774	2.980.000	145.956	145.956	3.420.000	102.085	102.085	3.860.000	100.700	100.700
2.110.000	134.985	134.985	2.550.000	122.774	122.774	2.990.000	145.956	145.956	3.430.000	101.219	101.219	3.870.000	100.700	100.700
2.120.000	134.985	134.985	2.560.000	122.774	122.774	3.000.000	145.956	145.956	3.440.000	100.700	100.700	3.880.000	100.700	100.700
2.130.000	134.985	134.985	2.570.000	122.774	122.774	3.010.000	145.956	145.956	3.450.000	100.700	100.700	3.890.000	100.700	100.700
2.140.000	134.985	134.985	2.580.000	122.774	122.774	3.020.000	145.956	145.956	3.460.000	100.700	100.700	3.900.000	100.700	100.700
2.150.000	134.985	134.985	2.590.000	122.774	122.774	3.030.000	145.956	145.956	3.470.000	100.700	100.700	3.910.000	100.700	100.700
2.160.000	134.985	134.985	2.600.000	122.774	122.774	3.040.000	145.956	145.956	3.480.000	100.700	100.700	3.920.000	100.700	100.700
2.170.000	134.985	134.985	2.610.000	120.000	122.774	3.050.000	145.956	145.956	3.490.000	100.700	100.700	3.930.000	100.700	100.700
2.180.000	134.985	134.985	2.620.000	100.000	122.774	3.060.000	145.956	145.956	3.500.000	100.700	100.700	3.940.000	100.700	100.700
2.190.000	134.985	134.985	2.630.000	100.000	122.774	3.070.000	145.956	145.956	3.510.000	100.700	100.700	3.950.000	100.700	100.700
2.200.000	134.461	134.461	2.640.000	80.000	122.774	3.080.000	145.956	145.956	3.520.000	100.700	100.700	3.960.000	100.700	100.700
2.210.000	133.777	133.777	2.650.000	80.000	122.774	3.090.000	120.000	145.956	3.530.000	100.700	100.700	3.970.000	100.700	100.700
2.220.000	133.104	133.104	2.660.000	60.000	122.774	3.100.000	100.000	145.956	3.540.000	100.700	100.700	3.980.000	100.700	100.700
2.230.000	132.441	132.441	2.670.000	60.000	122.774	3.110.000	100.000	145.956	3.550.000	100.700	100.700	3.990.000	100.700	100.700
2.240.000	131.787	131.787	2.680.000	60.000	122.774	3.120.000	80.000	145.956	3.560.000	100.700	100.700	4.000.000	100.700	100.700
2.250.000	131.144	131.144	2.690.000	60.000	122.774	3.130.000	60.000	145.956	3.570.000	100.700	100.700	4.010.000	100.700	100.700
2.260.000	130.509	130.509	2.700.000	80.000	124.553	3.140.000	60.000	145.043	3.580.000	100.700	100.700	4.020.000	100.700	100.700
2.270.000	129.884	129.884	2.710.000	128.476	128.476	3.150.000	60.000	142.435	3.590.000	100.700	100.700	4.030.000	100.700	100.700
2.280.000	129.268	129.268	2.720.000	132.804	132.804	3.160.000	60.000	139.959	3.600.000	100.700	100.700	4.040.000	100.700	100.700
2.290.000	128.661	128.661	2.730.000	137.601	137.601	3.170.000	60.000	137.604	3.610.000	100.700	100.700	4.050.000	100.700	100.700
2.300.000	128.062	128.062	2.740.000	142.948	142.948	3.180.000	60.000	135.363	3.620.000	100.700	100.700	4.060.000	100.700	100.700
2.310.000	127.472	127.472	2.750.000	145.956	145.956	3.190.000	60.000	133.228	3.630.000	100.700	100.700	4.070.000	100.700	100.700
2.320.000	126.890	126.890	2.760.000	145.956	145.956	3.200.000	60.000	131.190	3.640.000	100.700	100.700	4.080.000	100.700	100.700
2.330.000	126.317	126.317	2.770.000	145.956	145.956	3.210.000	60.000	129.244	3.650.000	100.700	100.700	4.090.000	100.700	100.700
2.340.000	125.751	125.751	2.780.000	145.956	145.956	3.220.000	60.000	127.383	3.660.000	100.700	100.700	4.100.000	100.700	100.700
2.350.000	125.193	125.193	2.790.000	145.956	145.956	3.230.000	60.000	125.602	3.670.000	100.700	100.700	4.110.000	100.700	100.700
2.360.000	124.642	124.642	2.800.000	145.956	145.956	3.240.000	60.000	123.896	3.680.000	100.700	100.700	4.120.000	100.700	100.700
2.370.000	124.099	124.099	2.810.000	145.956	145.956	3.250.000	60.000	122.260	3.690.000	100.700	100.700	4.130.000	100.700	100.700
2.380.000	123.564	123.564	2.820.000	145.956	145.956	3.260.000	60.000	120.690	3.700.000	100.700	100.700	4.140.000	100.700	100.700
2.390.000	123.035	123.035	2.830.000	145.956	145.956	3.270.000	60.000	119.183	3.710.000	100.700	100.700	4.150.000	100.700	100.700
2.400.000	122.774	122.774	2.840.000	145.956	145.956	3.280.000	60.000	117.733	3.720.000	100.700	100.700	4.160.000	100.700	100.700
2.410.000	122.774	122.774	2.850.000	145.956	145.956	3.290.000	60.000	116.339	3.730.000	100.700	100.700	4.170.000	100.700	100.700
2.420.000	122.774	122.774	2.860.000	145.956	145.956	3.300.000	60.000	114.997	3.740.000	100.700	100.700	4.180.000	100.508	100.508
2.430.000	122.774	122.774	2.870.000	145.956	145.956	3.310.000	60.000	113.704	3.750.000	100.700	100.700	4.190.000	100.268	100.268
2.440.000	122.774	122.774	2.880.000	145.956	145.956	3.320.000	60.000	112.458	3.760.000	100.700	100.700	4.200.000	100.031	100.031
2.450.000	122.774	122.774	2.890.000	145.956	145.956	3.330.000	60.000	111.256	3.770.000	100.700	100.700	4.210.000	99.795	99.795



4.220.000	99.562	99.562	4.660.000	100.700	100.700	5.100.000	100.700	100.700	5.540.000	105.757	105.757	5.980.000	124.357	124.357
4.230.000	99.330	99.330	4.670.000	100.700	100.700	5.110.000	100.700	100.700	5.550.000	106.083	106.083	5.990.000	124.912	124.912
4.240.000	99.100	99.100	4.680.000	100.700	100.700	5.120.000	100.700	100.700	5.560.000	106.413	106.413	6.000.000	125.474	125.474
4.250.000	98.872	98.872	4.690.000	100.700	100.700	5.130.000	100.700	100.700	5.570.000	106.746	106.746	6.010.000	126.045	126.045
4.260.000	98.646	98.646	4.700.000	100.700	100.700	5.140.000	100.700	100.700	5.580.000	107.082	107.082	6.020.000	126.623	126.623
4.270.000	98.422	98.422	4.710.000	100.700	100.700	5.150.000	100.700	100.700	5.590.000	107.423	107.423	6.030.000	127.210	127.210
4.280.000	98.284	98.284	4.720.000	100.700	100.700	5.160.000	100.700	100.700	5.600.000	107.767	107.767	6.040.000	127.805	127.805
4.290.000	98.284	98.284	4.730.000	100.700	100.700	5.170.000	100.700	100.700	5.610.000	108.115	108.115	6.050.000	128.409	128.409
4.300.000	98.284	98.284	4.740.000	100.700	100.700	5.180.000	100.700	100.700	5.620.000	108.466	108.466	6.060.000	129.022	129.022
4.310.000	98.284	98.284	4.750.000	100.700	100.700	5.190.000	100.700	100.700	5.630.000	108.822	108.822	6.070.000	129.644	129.644
4.320.000	98.284	98.284	4.760.000	100.700	100.700	5.200.000	100.700	100.700	5.640.000	109.181	109.181	6.080.000	130.275	130.275
4.330.000	98.284	98.284	4.770.000	100.700	100.700	5.210.000	100.700	100.700	5.650.000	109.545	109.545	6.090.000	130.915	130.915
4.340.000	98.284	98.284	4.780.000	100.700	100.700	5.220.000	100.700	100.700	5.660.000	109.913	109.913	6.100.000	131.565	131.565
4.350.000	98.284	98.284	4.790.000	100.700	100.700	5.230.000	100.700	100.700	5.670.000	110.285	110.285	6.110.000	132.225	132.225
4.360.000	98.284	98.284	4.800.000	100.700	100.700	5.240.000	100.700	100.700	5.680.000	110.661	110.661	6.120.000	132.895	132.895
4.370.000	98.284	98.284	4.810.000	100.700	100.700	5.250.000	100.700	100.700	5.690.000	111.041	111.041	6.130.000	133.575	133.575
4.380.000	98.284	98.284	4.820.000	100.700	100.700	5.260.000	100.700	100.700	5.700.000	111.426	111.426	6.140.000	134.265	134.265
4.390.000	98.284	98.284	4.830.000	100.700	100.700	5.270.000	100.700	100.700	5.710.000	111.815	111.815	6.150.000	134.967	134.967
4.400.000	98.284	98.284	4.840.000	100.700	100.700	5.280.000	100.700	100.700	5.720.000	112.209	112.209	6.160.000	135.679	135.679
4.410.000	98.284	98.284	4.850.000	100.700	100.700	5.290.000	100.700	100.700	5.730.000	112.608	112.608	6.170.000	136.403	136.403
4.420.000	98.284	98.284	4.860.000	100.700	100.700	5.300.000	100.700	100.700	5.740.000	113.011	113.011	6.180.000	137.139	137.139
4.430.000	98.284	98.284	4.870.000	100.700	100.700	5.310.000	100.700	100.700	5.750.000	113.419	113.419	6.190.000	137.886	137.886
4.440.000	98.284	98.284	4.880.000	100.700	100.700	5.320.000	100.700	100.700	5.760.000	113.832	113.832	6.200.000	138.645	138.645
4.450.000	98.284	98.284	4.890.000	100.700	100.700	5.330.000	100.700	100.700	5.770.000	114.250	114.250	6.210.000	139.417	139.417
4.460.000	98.284	98.284	4.900.000	100.700	100.700	5.340.000	100.700	100.700	5.780.000	114.673	114.673	6.220.000	140.202	140.202
4.470.000	98.284	98.284	4.910.000	100.700	100.700	5.350.000	100.700	100.700	5.790.000	115.101	115.101	6.230.000	141.000	141.000
4.480.000	98.284	98.284	4.920.000	100.700	100.700	5.360.000	100.700	100.700	5.800.000	115.534	115.534	6.240.000	141.811	141.811
4.490.000	98.284	98.284	4.930.000	100.700	100.700	5.370.000	100.700	100.700	5.810.000	115.973	115.973	6.250.000	142.636	142.636
4.500.000	98.284	98.284	4.940.000	100.700	100.700	5.380.000	100.973	100.973	5.820.000	116.417	116.417	6.260.000	143.475	143.475
4.510.000	98.284	98.284	4.950.000	100.700	100.700	5.390.000	101.250	101.250	5.830.000	116.867	116.867	6.270.000	144.328	144.328
4.520.000	98.284	98.284	4.960.000	100.700	100.700	5.400.000	101.529	101.529	5.840.000	117.322	117.322	6.280.000	145.196	145.196
4.530.000	98.459	98.459	4.970.000	100.700	100.700	5.410.000	101.812	101.812	5.850.000	117.784	117.784	6.290.000	146.004	146.004
4.540.000	98.911	98.911	4.980.000	100.700	100.700	5.420.000	102.097	102.097	5.860.000	118.251	118.251	6.300.000	146.004	146.004
4.550.000	99.370	99.370	4.990.000	100.700	100.700	5.430.000	102.385	102.385	5.870.000	118.724	118.724	6.310.000	146.004	146.004
4.560.000	99.837	99.837	5.000.000	100.700	100.700	5.440.000	102.677	102.677	5.880.000	119.203	119.203	6.320.000	146.004	146.004
4.570.000	100.312	100.312	5.010.000	100.700	100.700	5.450.000	102.971	102.971	5.890.000	119.688	119.688	6.330.000	146.004	146.004
4.580.000	100.700	100.700	5.020.000	100.700	100.700	5.460.000	103.268	103.268	5.900.000	120.180	120.180	6.340.000	146.004	146.004
4.590.000	100.700	100.700	5.030.000	100.700	100.700	5.470.000	103.568	103.568	5.910.000	120.678	120.678	6.350.000	146.004	146.004
4.600.000	100.700	100.700	5.040.000	100.700	100.700	5.480.000	103.871	103.871	5.920.000	121.182	121.182	6.360.000	146.004	146.004
4.610.000	100.700	100.700	5.050.000	100.700	100.700	5.490.000	104.177	104.177	5.930.000	121.694	121.694	6.370.000	146.004	146.004
4.620.000	100.700	100.700	5.060.000	100.700	100.700	5.500.000	104.486	104.486	5.940.000	122.212	122.212	6.380.000	120.000	146.004
4.630.000	100.700	100.700	5.070.000	100.700	100.700	5.510.000	104.799	104.799	5.950.000	122.737	122.737	6.390.000	120.000	146.004
4.640.000	100.700	100.700	5.080.000	100.700	100.700	5.520.000	105.115	105.115	5.960.000	123.270	123.270	6.400.000	100.000	146.004
4.650.000	100.700	100.700	5.090.000	100.700	100.700	5.530.000	105.434	105.434	5.970.000	123.810	123.810	6.410.000	80.000	146.004



6.420.000	60.000	146.004	6.860.000	105.626	105.626	7.300.000	104.738	104.738	7.740.000	109.292	109.292	8.180.000	116.553	116.553
6.430.000	60.000	146.004	6.870.000	105.626	105.626	7.310.000	104.738	104.738	7.750.000	110.026	110.026	8.190.000	115.872	115.872
6.440.000	60.000	144.715	6.880.000	105.626	105.626	7.320.000	104.738	104.738	7.760.000	110.777	110.777	8.200.000	115.203	115.203
6.450.000	60.000	141.392	6.890.000	105.626	105.626	7.330.000	104.738	104.738	7.770.000	111.545	111.545	8.210.000	114.547	114.547
6.460.000	60.000	138.282	6.900.000	105.626	105.626	7.340.000	104.738	104.738	7.780.000	112.331	112.331	8.220.000	113.903	113.903
6.470.000	60.000	135.366	6.910.000	105.626	105.626	7.350.000	104.738	104.738	7.790.000	113.135	113.135	8.230.000	113.270	113.270
6.480.000	60.000	132.625	6.920.000	105.626	105.626	7.360.000	104.738	104.738	7.800.000	113.418	113.418	8.240.000	112.649	112.649
6.490.000	60.000	130.045	6.930.000	105.626	105.626	7.370.000	104.738	104.738	7.810.000	113.490	113.490	8.250.000	112.039	112.039
6.500.000	60.000	127.611	6.940.000	105.626	105.626	7.380.000	104.738	104.738	7.820.000	113.609	113.609	8.260.000	111.440	111.440
6.510.000	60.000	125.312	6.950.000	105.626	105.626	7.390.000	104.738	104.738	7.830.000	113.729	113.729	8.270.000	110.852	110.852
6.520.000	60.000	123.137	6.960.000	105.626	105.626	7.400.000	104.738	104.738	7.840.000	113.849	113.849	8.280.000	110.273	110.273
6.530.000	60.000	121.075	6.970.000	105.626	105.626	7.410.000	104.738	104.738	7.850.000	113.969	113.969	8.290.000	110.036	110.036
6.540.000	60.000	119.119	6.980.000	105.626	105.626	7.420.000	104.738	104.738	7.860.000	114.090	114.090	8.300.000	110.036	110.036
6.550.000	60.000	117.260	6.990.000	105.626	105.626	7.430.000	104.738	104.738	7.870.000	114.212	114.212	8.310.000	110.036	110.036
6.560.000	60.000	115.492	7.000.000	105.626	105.626	7.440.000	104.738	104.738	7.880.000	114.333	114.333	8.320.000	110.036	110.036
6.570.000	60.000	113.807	7.010.000	105.626	105.626	7.450.000	104.738	104.738	7.890.000	114.456	114.456	8.330.000	110.036	110.036
6.580.000	60.000	112.201	7.020.000	105.626	105.626	7.460.000	104.738	104.738	7.900.000	114.578	114.578	8.340.000	110.036	110.036
6.590.000	60.000	110.667	7.030.000	105.626	105.626	7.470.000	104.738	104.738	7.910.000	114.701	114.701	8.350.000	110.036	110.036
6.600.000	109.201	109.201	7.040.000	105.550	105.550	7.480.000	104.738	104.738	7.920.000	114.825	114.825	8.360.000	110.036	110.036
6.610.000	107.799	107.799	7.050.000	105.438	105.438	7.490.000	104.738	104.738	7.930.000	114.949	114.949	8.370.000	110.036	110.036
6.620.000	106.456	106.456	7.060.000	105.326	105.326	7.500.000	104.738	104.738	7.940.000	115.073	115.073	8.380.000	110.036	110.036
6.630.000	105.626	105.626	7.070.000	105.215	105.215	7.510.000	104.738	104.738	7.950.000	115.198	115.198	8.390.000	110.036	110.036
6.640.000	105.626	105.626	7.080.000	105.104	105.104	7.520.000	104.738	104.738	7.960.000	115.323	115.323	8.400.000	110.036	110.036
6.650.000	105.626	105.626	7.090.000	104.994	104.994	7.530.000	104.738	104.738	7.970.000	115.449	115.449	8.410.000	110.036	110.036
6.660.000	105.626	105.626	7.100.000	104.884	104.884	7.540.000	104.738	104.738	7.980.000	115.575	115.575	8.420.000	110.036	110.036
6.670.000	105.626	105.626	7.110.000	104.774	104.774	7.550.000	104.738	104.738	7.990.000	115.701	115.701	8.430.000	110.036	110.036
6.680.000	105.626	105.626	7.120.000	104.738	104.738	7.560.000	104.738	104.738	8.000.000	115.828	115.828	8.440.000	110.036	110.036
6.690.000	105.626	105.626	7.130.000	104.738	104.738	7.570.000	104.738	104.738	8.010.000	115.956	115.956	8.450.000	110.036	110.036
6.700.000	105.626	105.626	7.140.000	104.738	104.738	7.580.000	104.738	104.738	8.020.000	116.084	116.084	8.460.000	110.036	110.036
6.710.000	105.626	105.626	7.150.000	104.738	104.738	7.590.000	104.738	104.738	8.030.000	116.212	116.212	8.470.000	110.036	110.036
6.720.000	105.626	105.626	7.160.000	104.738	104.738	7.600.000	104.738	104.738	8.040.000	116.341	116.341	8.480.000	110.036	110.036
6.730.000	105.626	105.626	7.170.000	104.738	104.738	7.610.000	104.738	104.738	8.050.000	116.470	116.470	8.490.000	110.036	110.036
6.740.000	105.626	105.626	7.180.000	104.738	104.738	7.620.000	104.738	104.738	8.060.000	116.600	116.600	8.500.000	110.036	110.036
6.750.000	105.626	105.626	7.190.000	104.738	104.738	7.630.000	104.738	104.738	8.070.000	116.730	116.730	8.510.000	110.036	110.036
6.760.000	105.626	105.626	7.200.000	104.738	104.738	7.640.000	104.738	104.738	8.080.000	116.861	116.861	8.520.000	110.036	110.036
6.770.000	105.626	105.626	7.210.000	104.738	104.738	7.650.000	104.738	104.738	8.090.000	116.992	116.992	8.530.000	110.036	110.036
6.780.000	105.626	105.626	7.220.000	104.738	104.738	7.660.000	104.738	104.738	8.100.000	117.124	117.124	8.540.000	110.036	110.036
6.790.000	105.626	105.626	7.230.000	104.738	104.738	7.670.000	104.738	104.738	8.110.000	117.256	117.256	8.550.000	110.036	110.036
6.800.000	105.626	105.626	7.240.000	104.738	104.738	7.680.000	105.212	105.212	8.120.000	117.389	117.389	8.560.000	110.036	110.036
6.810.000	105.626	105.626	7.250.000	104.738	104.738	7.690.000	105.856	105.856	8.130.000	117.522	117.522	8.570.000	110.036	110.036
6.820.000	105.626	105.626	7.260.000	104.738	104.738	7.700.000	106.514	106.514	8.140.000	117.655	117.655	8.580.000	110.036	110.036
6.830.000	105.626	105.626	7.270.000	104.738	104.738	7.710.000	107.186	107.186	8.150.000	117.789	117.789	8.590.000	110.357	110.357
6.840.000	105.626	105.626	7.280.000	104.738	104.738	7.720.000	107.873	107.873	8.160.000	100.000	117.924	8.600.000	111.115	111.115
6.850.000	105.626	105.626	7.290.000	104.738	104.738	7.730.000	108.575	108.575	8.170.000	100.000	117.248	8.610.000	111.891	111.891



8.620.000	112.685	112.685	9.060.000	126.714	126.714	9.500.000	123.905	123.905	9.940.000	131.430	131.430	10.380.000	124.827	124.827
8.630.000	113.499	113.499	9.070.000	126.714	126.714	9.510.000	124.891	124.891	9.950.000	131.430	131.430	10.390.000	124.827	124.827
8.640.000	114.331	114.331	9.080.000	126.714	126.714	9.520.000	125.902	125.902	9.960.000	120.000	131.430	10.400.000	124.827	124.827
8.650.000	115.184	115.184	9.090.000	126.714	126.714	9.530.000	126.938	126.938	9.970.000	100.000	131.109	10.410.000	124.827	124.827
8.660.000	116.058	116.058	9.100.000	126.714	126.714	9.540.000	128.002	128.002	9.980.000	100.000	130.126	10.420.000	124.827	124.827
8.670.000	116.955	116.955	9.110.000	126.714	126.714	9.550.000	129.093	129.093	9.990.000	100.000	129.166	10.430.000	124.827	124.827
8.680.000	117.873	117.873	9.120.000	126.714	126.714	9.560.000	130.212	130.212	10.000.000	100.000	128.227	10.440.000	124.827	124.827
8.690.000	118.816	118.816	9.130.000	126.714	126.714	9.570.000	131.362	131.362	10.010.000	100.000	127.308	10.450.000	124.827	124.827
8.700.000	100.000	119.782	9.140.000	126.714	126.714	9.580.000	131.430	131.430	10.020.000	100.000	126.410	10.460.000	124.827	124.827
8.710.000	120.775	120.775	9.150.000	126.714	126.714	9.590.000	131.430	131.430	10.030.000	100.000	125.531	10.470.000	124.827	124.827
8.720.000	121.793	121.793	9.160.000	126.714	126.714	9.600.000	131.430	131.430	10.040.000	100.000	124.670	10.480.000	124.827	124.827
8.730.000	122.840	122.840	9.170.000	126.676	126.676	9.610.000	131.430	131.430	10.050.000	100.000	123.828	10.490.000	124.782	124.782
8.740.000	123.915	123.915	9.180.000	126.193	126.193	9.620.000	131.430	131.430	10.060.000	120.000	123.003	10.500.000	124.259	124.259
8.750.000	125.020	125.020	9.190.000	125.716	125.716	9.630.000	131.430	131.430	10.070.000	122.195	122.195	10.510.000	123.743	123.743
8.760.000	126.156	126.156	9.200.000	125.244	125.244	9.640.000	131.430	131.430	10.080.000	121.403	121.403	10.520.000	123.233	123.233
8.770.000	127.324	127.324	9.210.000	124.778	124.778	9.650.000	131.430	131.430	10.090.000	120.627	120.627	10.530.000	122.730	122.730
8.780.000	128.527	128.527	9.220.000	124.317	124.317	9.660.000	131.430	131.430	10.100.000	119.867	119.867	10.540.000	122.233	122.233
8.790.000	129.765	129.765	9.230.000	123.861	123.861	9.670.000	131.430	131.430	10.110.000	119.122	119.122	10.550.000	121.743	121.743
8.800.000	131.040	131.040	9.240.000	123.410	123.410	9.680.000	131.430	131.430	10.120.000	118.392	118.392	10.560.000	121.259	121.259
8.810.000	132.353	132.353	9.250.000	122.998	122.998	9.690.000	131.430	131.430	10.130.000	117.675	117.675	10.570.000	120.821	120.821
8.820.000	133.169	133.169	9.260.000	122.998	122.998	9.700.000	131.430	131.430	10.140.000	116.973	116.973	10.580.000	120.821	120.821
8.830.000	133.169	133.169	9.270.000	122.998	122.998	9.710.000	131.430	131.430	10.150.000	116.283	116.283	10.590.000	120.821	120.821
8.840.000	133.169	133.169	9.280.000	122.998	122.998	9.720.000	131.430	131.430	10.160.000	115.824	115.824	10.600.000	120.821	120.821
8.850.000	133.169	133.169	9.290.000	122.998	122.998	9.730.000	131.430	131.430	10.170.000	115.824	115.824	10.610.000	120.821	120.821
8.860.000	133.169	133.169	9.300.000	122.998	122.998	9.740.000	131.430	131.430	10.180.000	115.824	115.824	10.620.000	120.821	120.821
8.870.000	133.169	133.169	9.310.000	122.998	122.998	9.750.000	131.430	131.430	10.190.000	115.824	115.824	10.630.000	120.821	120.821
8.880.000	133.169	133.169	9.320.000	122.998	122.998	9.760.000	131.430	131.430	10.200.000	115.824	115.824	10.640.000	120.821	120.821
8.890.000	133.169	133.169	9.330.000	122.998	122.998	9.770.000	131.430	131.430	10.210.000	115.824	115.824	10.650.000	120.821	120.821
8.900.000	132.553	132.553	9.340.000	122.998	122.998	9.780.000	131.430	131.430	10.220.000	115.824	115.824	10.660.000	120.821	120.821
8.910.000	131.787	131.787	9.350.000	122.998	122.998	9.790.000	131.430	131.430	10.230.000	115.824	115.824	10.670.000	120.821	120.821
8.920.000	131.034	131.034	9.360.000	122.998	122.998	9.800.000	131.430	131.430	10.240.000	115.824	115.824	10.680.000	120.821	120.821
8.930.000	130.295	130.295	9.370.000	122.998	122.998	9.810.000	131.430	131.430	10.250.000	115.824	115.824	10.690.000	120.821	120.821
8.940.000	129.568	129.568	9.380.000	122.998	122.998	9.820.000	131.430	131.430	10.260.000	116.170	116.170	10.700.000	120.821	120.821
8.950.000	128.853	128.853	9.390.000	122.998	122.998	9.830.000	131.430	131.430	10.270.000	117.069	117.069	10.710.000	120.821	120.821
8.960.000	128.150	128.150	9.400.000	122.998	122.998	9.840.000	131.430	131.430	10.280.000	117.991	117.991	10.720.000	120.821	120.821
8.970.000	127.459	127.459	9.410.000	122.998	122.998	9.850.000	131.430	131.430	10.290.000	118.936	118.936	10.730.000	120.821	120.821
8.980.000	126.779	126.779	9.420.000	122.998	122.998	9.860.000	131.430	131.430	10.300.000	119.906	119.906	10.740.000	120.821	120.821
8.990.000	126.714	126.714	9.430.000	122.998	122.998	9.870.000	131.430	131.430	10.310.000	120.902	120.902	10.750.000	120.821	120.821
9.000.000	126.714	126.714	9.440.000	122.998	122.998	9.880.000	131.430	131.430	10.320.000	121.924	121.924	10.760.000	120.821	120.821
9.010.000	126.714	126.714	9.450.000	122.998	122.998	9.890.000	131.430	131.430	10.330.000	122.974	122.974	10.770.000	120.821	120.821
9.020.000	126.714	126.714	9.460.000	122.998	122.998	9.900.000	131.430	131.430	10.340.000	124.053	124.053	10.780.000	120.821	120.821
9.030.000	126.714	126.714	9.470.000	122.998	122.998	9.910.000	131.430	131.430	10.350.000	124.827	124.827	10.790.000	120.821	120.821
9.040.000	126.714	126.714	9.480.000	122.998	122.998	9.920.000	131.430	131.430	10.360.000	124.827	124.827	10.800.000	120.821	120.821
9.050.000	126.714	126.714	9.490.000	122.998	122.998	9.930.000	131.430	131.430	10.370.000	124.827	124.827	10.810.000	120.821	120.821



10.820.000	120.821	120.821	11.260.000	112.781	112.781	11.700.000	129.986	129.986	12.140.000	135.065	135.065	12.580.000	121.338	121.338
10.830.000	120.821	120.821	11.270.000	112.169	112.169	11.710.000	131.267	131.267	12.150.000	135.065	135.065	12.590.000	121.338	121.338
10.840.000	120.821	120.821	11.280.000	111.976	111.976	11.720.000	132.588	132.588	12.160.000	135.065	135.065	12.600.000	121.338	121.338
10.850.000	120.821	120.821	11.290.000	111.976	111.976	11.730.000	133.949	133.949	12.170.000	135.065	135.065	12.610.000	121.338	121.338
10.860.000	120.821	120.821	11.300.000	111.976	111.976	11.740.000	135.065	135.065	12.180.000	135.065	135.065	12.620.000	121.338	121.338
10.870.000	120.821	120.821	11.310.000	111.976	111.976	11.750.000	135.065	135.065	12.190.000	135.065	135.065	12.630.000	121.338	121.338
10.880.000	120.821	120.821	11.320.000	111.976	111.976	11.760.000	135.065	135.065	12.200.000	135.065	135.065	12.640.000	121.338	121.338
10.890.000	120.821	120.821	11.330.000	111.976	111.976	11.770.000	135.065	135.065	12.210.000	135.065	135.065	12.650.000	121.338	121.338
10.900.000	120.821	120.821	11.340.000	111.976	111.976	11.780.000	135.065	135.065	12.220.000	120.000	135.065	12.660.000	121.150	121.150
10.910.000	120.821	120.821	11.350.000	111.976	111.976	11.790.000	135.065	135.065	12.230.000	100.000	134.313	12.670.000	120.874	120.874
10.920.000	120.821	120.821	11.360.000	111.976	111.976	11.800.000	135.065	135.065	12.240.000	100.000	133.257	12.680.000	120.601	120.601
10.930.000	120.821	120.821	11.370.000	111.976	111.976	11.810.000	135.065	135.065	12.250.000	100.000	132.226	12.690.000	120.330	120.330
10.940.000	120.821	120.821	11.380.000	111.976	111.976	11.820.000	135.065	135.065	12.260.000	100.000	131.218	12.700.000	120.061	120.061
10.950.000	120.821	120.821	11.390.000	111.976	111.976	11.830.000	135.065	135.065	12.270.000	100.000	130.233	12.710.000	119.793	119.793
10.960.000	120.821	120.821	11.400.000	111.976	111.976	11.840.000	135.065	135.065	12.280.000	120.000	129.271	12.720.000	119.528	119.528
10.970.000	120.821	120.821	11.410.000	111.976	111.976	11.850.000	135.065	135.065	12.290.000	128.329	128.329	12.730.000	119.264	119.264
10.980.000	120.821	120.821	11.420.000	111.976	111.976	11.860.000	135.065	135.065	12.300.000	127.409	127.409	12.740.000	119.002	119.002
10.990.000	120.821	120.821	11.430.000	111.976	111.976	11.870.000	135.065	135.065	12.310.000	126.508	126.508	12.750.000	118.742	118.742
11.000.000	120.821	120.821	11.440.000	111.976	111.976	11.880.000	135.065	135.065	12.320.000	125.627	125.627	12.760.000	118.568	118.568
11.010.000	120.821	120.821	11.450.000	111.976	111.976	11.890.000	135.065	135.065	12.330.000	124.764	124.764	12.770.000	118.568	118.568
11.020.000	120.821	120.821	11.460.000	111.976	111.976	11.900.000	135.065	135.065	12.340.000	123.920	123.920	12.780.000	118.568	118.568
11.030.000	120.821	120.821	11.470.000	111.976	111.976	11.910.000	135.065	135.065	12.350.000	123.093	123.093	12.790.000	118.568	118.568
11.040.000	120.821	120.821	11.480.000	111.976	111.976	11.920.000	135.065	135.065	12.360.000	122.283	122.283	12.800.000	118.568	118.568
11.050.000	120.821	120.821	11.490.000	111.976	111.976	11.930.000	135.065	135.065	12.370.000	121.489	121.489	12.810.000	118.568	118.568
11.060.000	120.821	120.821	11.500.000	111.976	111.976	11.940.000	135.065	135.065	12.380.000	121.338	121.338	12.820.000	118.568	118.568
11.070.000	120.821	120.821	11.510.000	111.976	111.976	11.950.000	135.065	135.065	12.390.000	121.338	121.338	12.830.000	118.568	118.568
11.080.000	120.821	120.821	11.520.000	112.029	112.029	11.960.000	135.065	135.065	12.400.000	121.338	121.338	12.840.000	118.568	118.568
11.090.000	120.821	120.821	11.530.000	112.827	112.827	11.970.000	135.065	135.065	12.410.000	121.338	121.338	12.850.000	118.568	118.568
11.100.000	120.821	120.821	11.540.000	113.643	113.643	11.980.000	135.065	135.065	12.420.000	121.338	121.338	12.860.000	118.568	118.568
11.110.000	120.821	120.821	11.550.000	114.480	114.480	11.990.000	135.065	135.065	12.430.000	121.338	121.338	12.870.000	118.568	118.568
11.120.000	120.821	120.821	11.560.000	115.336	115.336	12.000.000	135.065	135.065	12.440.000	121.338	121.338	12.880.000	118.568	118.568
11.130.000	120.821	120.821	11.570.000	116.214	116.214	12.010.000	135.065	135.065	12.450.000	121.338	121.338	12.890.000	118.568	118.568
11.140.000	120.821	120.821	11.580.000	117.114	117.114	12.020.000	135.065	135.065	12.460.000	121.338	121.338	12.900.000	118.568	118.568
11.150.000	100.000	120.327	11.590.000	118.037	118.037	12.030.000	135.065	135.065	12.470.000	121.338	121.338	12.910.000	118.568	118.568
11.160.000	100.000	119.573	11.600.000	118.984	118.984	12.040.000	135.065	135.065	12.480.000	121.338	121.338	12.920.000	118.568	118.568
11.170.000	100.000	118.834	11.610.000	100.000	119.955	12.050.000	135.065	135.065	12.490.000	121.338	121.338	12.930.000	118.568	118.568
11.180.000	118.109	118.109	11.620.000	100.000	120.952	12.060.000	135.065	135.065	12.500.000	121.338	121.338	12.940.000	118.568	118.568
11.190.000	117.398	117.398	11.630.000	120.000	121.975	12.070.000	135.065	135.065	12.510.000	121.338	121.338	12.950.000	118.568	118.568
11.200.000	116.701	116.701	11.640.000	123.026	123.026	12.080.000	135.065	135.065	12.520.000	121.338	121.338	12.960.000	118.568	118.568
11.210.000	116.016	116.016	11.650.000	124.107	124.107	12.090.000	135.065	135.065	12.530.000	121.338	121.338	12.970.000	118.568	118.568
11.220.000	115.345	115.345	11.660.000	125.217	125.217	12.100.000	135.065	135.065	12.540.000	121.338	121.338	12.980.000	118.568	118.568
11.230.000	114.686	114.686	11.670.000	126.359	126.359	12.110.000	135.065	135.065	12.550.000	121.338	121.338	12.990.000	118.568	118.568
11.240.000	114.040	114.040	11.680.000	127.533	127.533	12.120.000	135.065	135.065	12.560.000	121.338	121.338	13.000.000	118.568	118.568
11.250.000	113.405	113.405	11.690.000	128.742	128.742	12.130.000	135.065	135.065	12.570.000	121.338	121.338	13.010.000	119.036	119.036



13.020.000	100.000	120.008
13.030.000	121.007	121.007
13.040.000	122.032	122.032
13.050.000	123.085	123.085
13.060.000	124.166	124.166
13.070.000	125.278	125.278
13.080.000	126.422	126.422
13.090.000	127.598	127.598
13.100.000	128.808	128.808
13.110.000	130.055	130.055
13.120.000	131.338	131.338
13.130.000	132.661	132.661
13.140.000	132.947	132.947
13.150.000	132.947	132.947
13.160.000	132.947	132.947
13.170.000	132.947	132.947
13.180.000	132.947	132.947
13.190.000	132.947	132.947
13.200.000	132.947	132.947
13.210.000	132.947	132.947
13.220.000	132.947	132.947
13.230.000	132.947	132.947
13.240.000	132.947	132.947
13.250.000	132.947	132.947
13.260.000	132.947	132.947



Sentido inverso. 80 km/h		
PK	D. Disponible	D. Necesaria
13.277.983	105.706	105.706
13.267.983	105.706	105.706
13.257.983	105.706	105.706
13.247.983	105.706	105.706
13.237.983	105.706	105.706
13.227.983	105.706	105.706
13.217.983	105.706	105.706
13.207.983	105.706	105.706
13.197.983	105.706	105.706
13.187.983	105.706	105.706
13.177.983	105.706	105.706
13.167.983	105.706	105.706
13.157.983	105.706	105.706
13.147.983	105.706	105.706
13.137.983	105.706	105.706
13.127.983	105.975	105.975
13.117.983	106.636	106.636
13.107.983	107.310	107.310
13.097.983	108.000	108.000
13.087.983	108.705	108.705
13.077.983	109.425	109.425
13.067.983	110.162	110.162
13.057.983	110.916	110.916
13.047.983	111.687	111.687
13.037.983	112.476	112.476
13.027.983	113.284	113.284
13.017.983	114.112	114.112
13.007.983	114.960	114.960
12.997.983	115.208	115.208
12.987.983	115.208	115.208
12.977.983	115.208	115.208
12.967.983	115.208	115.208
12.957.983	115.208	115.208
12.947.983	115.208	115.208
12.937.983	115.208	115.208
12.927.983	115.208	115.208
12.917.983	115.208	115.208
12.907.983	115.208	115.208
12.897.983	115.208	115.208
12.887.983	115.208	115.208
12.877.983	115.208	115.208

12.867.983	115.208	115.208
12.857.983	115.208	115.208
12.847.983	115.208	115.208
12.837.983	115.208	115.208
12.827.983	115.208	115.208
12.817.983	115.208	115.208
12.807.983	115.208	115.208
12.797.983	115.208	115.208
12.787.983	115.208	115.208
12.777.983	115.208	115.208
12.767.983	115.208	115.208
12.757.983	115.208	115.208
12.747.983	115.003	115.003
12.737.983	114.770	114.770
12.727.983	114.539	114.539
12.717.983	114.309	114.309
12.707.983	114.081	114.081
12.697.983	113.854	113.854
12.687.983	113.628	113.628
12.677.983	113.404	113.404
12.667.983	113.182	113.182
12.657.983	112.961	112.961
12.647.983	112.856	112.856
12.637.983	112.856	112.856
12.627.983	112.856	112.856
12.617.983	112.856	112.856
12.607.983	112.856	112.856
12.597.983	112.856	112.856
12.587.983	112.856	112.856
12.577.983	112.856	112.856
12.567.983	112.856	112.856
12.557.983	112.856	112.856
12.547.983	112.856	112.856
12.537.983	112.856	112.856
12.527.983	112.856	112.856
12.517.983	112.856	112.856
12.507.983	112.856	112.856
12.497.983	112.856	112.856
12.487.983	112.856	112.856
12.477.983	112.856	112.856
12.467.983	112.856	112.856
12.457.983	112.856	112.856
12.447.983	112.856	112.856
12.437.983	112.856	112.856

12.427.983	112.856	112.856
12.417.983	112.856	112.856
12.407.983	112.856	112.856
12.397.983	112.856	112.856
12.387.983	112.856	112.856
12.377.983	112.856	112.856
12.367.983	112.612	112.612
12.357.983	112.003	112.003
12.347.983	111.404	111.404
12.337.983	110.816	110.816
12.327.983	110.239	110.239
12.317.983	109.671	109.671
12.307.983	109.113	109.113
12.297.983	108.564	108.564
12.287.983	108.025	108.025
12.277.983	107.495	107.495
12.267.983	106.973	106.973
12.257.983	106.460	106.460
12.247.983	105.955	105.955
12.237.983	105.459	105.459
12.227.983	104.970	104.970
12.217.983	104.731	104.731
12.207.983	104.731	104.731
12.197.983	104.731	104.731
12.187.983	104.731	104.731
12.177.983	104.731	104.731
12.167.983	104.731	104.731
12.157.983	104.731	104.731
12.147.983	104.731	104.731
12.137.983	104.731	104.731
12.127.983	104.731	104.731
12.117.983	104.731	104.731
12.107.983	104.731	104.731
12.097.983	104.731	104.731
12.087.983	104.731	104.731
12.077.983	104.731	104.731
12.067.983	104.731	104.731
12.057.983	104.731	104.731
12.047.983	104.731	104.731
12.037.983	104.731	104.731
12.027.983	104.731	104.731
12.017.983	104.731	104.731
12.007.983	104.731	104.731
11.997.983	104.731	104.731

11.987.983	104.731	104.731
11.977.983	104.731	104.731
11.967.983	104.731	104.731
11.957.983	104.731	104.731
11.947.983	104.731	104.731
11.937.983	104.731	104.731
11.927.983	104.731	104.731
11.917.983	104.731	104.731
11.907.983	104.731	104.731
11.897.983	104.731	104.731
11.887.983	104.731	104.731
11.877.983	104.731	104.731
11.867.983	104.731	104.731
11.857.983	104.731	104.731
11.847.983	104.731	104.731
11.837.983	104.731	104.731
11.827.983	104.731	104.731
11.817.983	104.731	104.731
11.807.983	104.731	104.731
11.797.983	104.731	104.731
11.787.983	104.731	104.731
11.777.983	104.731	104.731
11.767.983	104.731	104.731
11.757.983	104.731	104.731
11.747.983	104.731	104.731
11.737.983	104.731	104.731
11.727.983	105.364	105.364
11.717.983	106.011	106.011
11.707.983	106.672	106.672
11.697.983	107.348	107.348
11.687.983	108.038	108.038
11.677.983	108.743	108.743
11.667.983	109.465	109.465
11.657.983	110.203	110.203
11.647.983	110.957	110.957
11.637.983	111.730	111.730
11.627.983	112.520	112.520
11.617.983	113.329	113.329
11.607.983	114.158	114.158
11.597.983	115.007	115.007
11.587.983	115.876	115.876
11.577.983	116.768	116.768
11.567.983	117.682	117.682
11.557.983	118.619	118.619

11.547.983	119.581	119.581
11.537.983	120.568	120.568
11.527.983	121.581	121.581
11.517.983	122.480	122.480
11.507.983	122.480	122.480
11.497.983	122.480	122.480
11.487.983	122.480	122.480
11.477.983	122.480	122.480
11.467.983	122.480	122.480
11.457.983	122.480	122.480
11.447.983	122.480	122.480
11.437.983	122.480	122.480
11.427.983	122.480	122.480
11.417.983	122.480	122.480
11.407.983	122.480	122.480
11.397.983	122.480	122.480
11.387.983	122.480	122.480
11.377.983	122.480	122.480
11.367.983	122.480	122.480
11.357.983	122.480	122.480
11.347.983	122.480	122.480
11.337.983	122.480	122.480
11.327.983	122.480	122.480
11.317.983	122.480	122.480
11.307.983	122.480	122.480
11.297.983	122.480	122.480
11.287.983	122.480	122.480
11.277.983	122.480	122.480
11.267.983	120.000	122.063
11.257.983	120.000	121.274
11.247.983	120.501	120.501
11.237.983	119.744	119.744
11.227.983	119.001	119.001
11.217.983	118.273	118.273
11.207.983	117.559	117.559
11.197.983	116.858	116.858
11.187.983	116.171	116.171
11.177.983	115.497	115.497
11.167.983	114.835	114.835
11.157.983	114.186	114.186
11.147.983	113.548	113.548
11.137.983	113.270	113.270
11.127.983	113.270	113.270
11.117.983	113.270	113.270



11.107.983	113.270	113.270	10.667.983	113.270	113.270	10.227.983	117.905	117.905	9.787.983	106.455	106.455	9.347.983	111.593	111.593
11.097.983	113.270	113.270	10.657.983	113.270	113.270	10.217.983	117.905	117.905	9.777.983	106.455	106.455	9.337.983	111.593	111.593
11.087.983	113.270	113.270	10.647.983	113.270	113.270	10.207.983	117.905	117.905	9.767.983	106.455	106.455	9.327.983	111.593	111.593
11.077.983	113.270	113.270	10.637.983	113.270	113.270	10.197.983	117.905	117.905	9.757.983	106.455	106.455	9.317.983	111.593	111.593
11.067.983	113.270	113.270	10.627.983	113.270	113.270	10.187.983	117.905	117.905	9.747.983	106.455	106.455	9.307.983	111.593	111.593
11.057.983	113.270	113.270	10.617.983	113.270	113.270	10.177.983	117.905	117.905	9.737.983	106.455	106.455	9.297.983	111.593	111.593
11.047.983	113.270	113.270	10.607.983	113.270	113.270	10.167.983	117.905	117.905	9.727.983	106.455	106.455	9.287.983	111.593	111.593
11.037.983	113.270	113.270	10.597.983	113.270	113.270	10.157.983	117.905	117.905	9.717.983	106.455	106.455	9.277.983	111.593	111.593
11.027.983	113.270	113.270	10.587.983	113.270	113.270	10.147.983	100.000	117.282	9.707.983	106.455	106.455	9.267.983	111.593	111.593
11.017.983	113.270	113.270	10.577.983	113.270	113.270	10.137.983	100.000	116.587	9.697.983	106.455	106.455	9.257.983	111.593	111.593
11.007.983	113.270	113.270	10.567.983	113.225	113.225	10.127.983	115.905	115.905	9.687.983	106.455	106.455	9.247.983	111.552	111.552
10.997.983	113.270	113.270	10.557.983	112.841	112.841	10.117.983	115.236	115.236	9.677.983	106.455	106.455	9.237.983	111.230	111.230
10.987.983	113.270	113.270	10.547.983	112.462	112.462	10.107.983	114.579	114.579	9.667.983	106.455	106.455	9.227.983	110.911	110.911
10.977.983	113.270	113.270	10.537.983	112.087	112.087	10.097.983	113.934	113.934	9.657.983	106.455	106.455	9.217.983	110.595	110.595
10.967.983	113.270	113.270	10.527.983	111.716	111.716	10.087.983	113.301	113.301	9.647.983	106.455	106.455	9.207.983	110.282	110.282
10.957.983	113.270	113.270	10.517.983	111.349	111.349	10.077.983	112.680	112.680	9.637.983	106.455	106.455	9.197.983	109.972	109.972
10.947.983	113.270	113.270	10.507.983	110.985	110.985	10.067.983	112.069	112.069	9.627.983	106.455	106.455	9.187.983	109.665	109.665
10.937.983	113.270	113.270	10.497.983	110.626	110.626	10.057.983	111.470	111.470	9.617.983	106.455	106.455	9.177.983	109.361	109.361
10.927.983	113.270	113.270	10.487.983	110.312	110.312	10.047.983	110.881	110.881	9.607.983	106.455	106.455	9.167.983	109.097	109.097
10.917.983	113.270	113.270	10.477.983	110.312	110.312	10.037.983	110.302	110.302	9.597.983	106.455	106.455	9.157.983	109.097	109.097
10.907.983	113.270	113.270	10.467.983	110.312	110.312	10.027.983	109.733	109.733	9.587.983	106.455	106.455	9.147.983	109.097	109.097
10.897.983	113.270	113.270	10.457.983	110.312	110.312	10.017.983	109.174	109.174	9.577.983	106.455	106.455	9.137.983	109.097	109.097
10.887.983	113.270	113.270	10.447.983	110.312	110.312	10.007.983	108.624	108.624	9.567.983	106.609	106.609	9.127.983	109.097	109.097
10.877.983	113.270	113.270	10.437.983	110.312	110.312	9.997.983	108.084	108.084	9.557.983	107.211	107.211	9.117.983	109.097	109.097
10.867.983	113.270	113.270	10.427.983	110.312	110.312	9.987.983	107.553	107.553	9.547.983	107.825	107.825	9.107.983	109.097	109.097
10.857.983	113.270	113.270	10.417.983	110.312	110.312	9.977.983	107.030	107.030	9.537.983	108.450	108.450	9.097.983	109.097	109.097
10.847.983	113.270	113.270	10.407.983	110.312	110.312	9.967.983	106.516	106.516	9.527.983	109.089	109.089	9.087.983	109.097	109.097
10.837.983	113.270	113.270	10.397.983	110.312	110.312	9.957.983	106.455	106.455	9.517.983	109.740	109.740	9.077.983	109.097	109.097
10.827.983	113.270	113.270	10.387.983	110.312	110.312	9.947.983	106.455	106.455	9.507.983	110.404	110.404	9.067.983	109.097	109.097
10.817.983	113.270	113.270	10.377.983	110.312	110.312	9.937.983	106.455	106.455	9.497.983	111.082	111.082	9.057.983	109.097	109.097
10.807.983	113.270	113.270	10.367.983	110.312	110.312	9.927.983	106.455	106.455	9.487.983	111.593	111.593	9.047.983	109.097	109.097
10.797.983	113.270	113.270	10.357.983	110.312	110.312	9.917.983	106.455	106.455	9.477.983	111.593	111.593	9.037.983	109.097	109.097
10.787.983	113.270	113.270	10.347.983	110.312	110.312	9.907.983	106.455	106.455	9.467.983	111.593	111.593	9.027.983	109.097	109.097
10.777.983	113.270	113.270	10.337.983	110.995	110.995	9.897.983	106.455	106.455	9.457.983	111.593	111.593	9.017.983	109.097	109.097
10.767.983	113.270	113.270	10.327.983	111.768	111.768	9.887.983	106.455	106.455	9.447.983	111.593	111.593	9.007.983	109.097	109.097
10.757.983	113.270	113.270	10.317.983	112.559	112.559	9.877.983	106.455	106.455	9.437.983	111.593	111.593	8.997.983	109.097	109.097
10.747.983	113.270	113.270	10.307.983	113.370	113.370	9.867.983	106.455	106.455	9.427.983	111.593	111.593	8.987.983	109.097	109.097
10.737.983	113.270	113.270	10.297.983	114.199	114.199	9.857.983	106.455	106.455	9.417.983	111.593	111.593	8.977.983	108.973	108.973
10.727.983	113.270	113.270	10.287.983	115.049	115.049	9.847.983	106.455	106.455	9.407.983	111.593	111.593	8.967.983	108.562	108.562
10.717.983	113.270	113.270	10.277.983	115.920	115.920	9.837.983	106.455	106.455	9.397.983	111.593	111.593	8.957.983	108.155	108.155
10.707.983	113.270	113.270	10.267.983	116.812	116.812	9.827.983	106.455	106.455	9.387.983	111.593	111.593	8.947.983	107.754	107.754
10.697.983	113.270	113.270	10.257.983	117.727	117.727	9.817.983	106.455	106.455	9.377.983	111.593	111.593	8.937.983	107.358	107.358
10.687.983	113.270	113.270	10.247.983	117.905	117.905	9.807.983	106.455	106.455	9.367.983	111.593	111.593	8.927.983	106.966	106.966
10.677.983	113.270	113.270	10.237.983	117.905	117.905	9.797.983	106.455	106.455	9.357.983	111.593	111.593	8.917.983	106.580	106.580



8.907.983	106.198	106.198	8.467.983	125.242	125.242	8.027.983	117.525	117.525	7.587.983	135.048	135.048	7.147.983	135.048	135.048
8.897.983	105.821	105.821	8.457.983	125.242	125.242	8.017.983	117.658	117.658	7.577.983	135.048	135.048	7.137.983	135.048	135.048
8.887.983	105.600	105.600	8.447.983	125.242	125.242	8.007.983	117.792	117.792	7.567.983	135.048	135.048	7.127.983	135.048	135.048
8.877.983	105.600	105.600	8.437.983	125.242	125.242	7.997.983	117.927	117.927	7.557.983	135.048	135.048	7.117.983	135.048	135.048
8.867.983	105.600	105.600	8.427.983	125.242	125.242	7.987.983	118.062	118.062	7.547.983	135.048	135.048	7.107.983	134.918	134.918
8.857.983	105.600	105.600	8.417.983	125.242	125.242	7.977.983	118.197	118.197	7.537.983	135.048	135.048	7.097.983	134.672	134.672
8.847.983	105.600	105.600	8.407.983	125.242	125.242	7.967.983	118.334	118.334	7.527.983	135.048	135.048	7.087.983	134.428	134.428
8.837.983	105.600	105.600	8.397.983	125.242	125.242	7.957.983	118.470	118.470	7.517.983	135.048	135.048	7.077.983	134.185	134.185
8.827.983	105.600	105.600	8.387.983	125.242	125.242	7.947.983	118.607	118.607	7.507.983	135.048	135.048	7.067.983	133.944	133.944
8.817.983	105.600	105.600	8.377.983	125.242	125.242	7.937.983	118.745	118.745	7.497.983	135.048	135.048	7.057.983	133.703	133.703
8.807.983	106.126	106.126	8.367.983	125.242	125.242	7.927.983	118.883	118.883	7.487.983	135.048	135.048	7.047.983	133.464	133.464
8.797.983	106.790	106.790	8.357.983	125.242	125.242	7.917.983	119.022	119.022	7.477.983	135.048	135.048	7.037.983	133.227	133.227
8.787.983	107.468	107.468	8.347.983	125.242	125.242	7.907.983	119.161	119.161	7.467.983	135.048	135.048	7.027.983	133.115	133.115
8.777.983	108.161	108.161	8.337.983	125.242	125.242	7.897.983	119.300	119.300	7.457.983	135.048	135.048	7.017.983	133.115	133.115
8.767.983	108.869	108.869	8.327.983	125.242	125.242	7.887.983	119.441	119.441	7.447.983	135.048	135.048	7.007.983	133.115	133.115
8.757.983	109.593	109.593	8.317.983	125.242	125.242	7.877.983	119.581	119.581	7.437.983	135.048	135.048	6.997.983	133.115	133.115
8.747.983	110.334	110.334	8.307.983	125.242	125.242	7.867.983	119.722	119.722	7.427.983	135.048	135.048	6.987.983	133.115	133.115
8.737.983	111.092	111.092	8.297.983	125.242	125.242	7.857.983	119.864	119.864	7.417.983	135.048	135.048	6.977.983	133.115	133.115
8.727.983	111.867	111.867	8.287.983	120.000	125.242	7.847.983	120.007	120.007	7.407.983	135.048	135.048	6.967.983	133.115	133.115
8.717.983	112.661	112.661	8.277.983	100.000	124.712	7.837.983	120.149	120.149	7.397.983	135.048	135.048	6.957.983	133.115	133.115
8.707.983	113.473	113.473	8.267.983	100.000	123.869	7.827.983	120.293	120.293	7.387.983	135.048	135.048	6.947.983	133.115	133.115
8.697.983	114.305	114.305	8.257.983	100.000	123.043	7.817.983	120.437	120.437	7.377.983	135.048	135.048	6.937.983	133.115	133.115
8.687.983	115.158	115.158	8.247.983	122.234	122.234	7.807.983	120.581	120.581	7.367.983	135.048	135.048	6.927.983	133.115	133.115
8.677.983	116.031	116.031	8.237.983	121.442	121.442	7.797.983	120.640	120.640	7.357.983	135.048	135.048	6.917.983	133.115	133.115
8.667.983	116.927	116.927	8.227.983	120.665	120.665	7.787.983	121.192	121.192	7.347.983	135.048	135.048	6.907.983	133.115	133.115
8.657.983	117.845	117.845	8.217.983	119.904	119.904	7.777.983	122.222	122.222	7.337.983	135.048	135.048	6.897.983	133.115	133.115
8.647.983	118.786	118.786	8.207.983	119.159	119.159	7.767.983	123.280	123.280	7.327.983	135.048	135.048	6.887.983	133.115	133.115
8.637.983	119.752	119.752	8.197.983	118.427	118.427	7.757.983	124.367	124.367	7.317.983	135.048	135.048	6.877.983	133.115	133.115
8.627.983	120.744	120.744	8.187.983	117.710	117.710	7.747.983	125.485	125.485	7.307.983	135.048	135.048	6.867.983	133.115	133.115
8.617.983	121.762	121.762	8.177.983	117.007	117.007	7.737.983	126.634	126.634	7.297.983	135.048	135.048	6.857.983	133.115	133.115
8.607.983	122.807	122.807	8.167.983	116.317	116.317	7.727.983	127.816	127.816	7.287.983	135.048	135.048	6.847.983	133.115	133.115
8.597.983	123.881	123.881	8.157.983	115.831	115.831	7.717.983	129.033	129.033	7.277.983	135.048	135.048	6.837.983	133.115	133.115
8.587.983	124.985	124.985	8.147.983	115.959	115.959	7.707.983	130.286	130.286	7.267.983	135.048	135.048	6.827.983	133.115	133.115
8.577.983	125.242	125.242	8.137.983	116.086	116.086	7.697.983	131.577	131.577	7.257.983	135.048	135.048	6.817.983	133.115	133.115
8.567.983	125.242	125.242	8.127.983	116.215	116.215	7.687.983	132.907	132.907	7.247.983	135.048	135.048	6.807.983	133.115	133.115
8.557.983	125.242	125.242	8.117.983	116.344	116.344	7.677.983	134.278	134.278	7.237.983	135.048	135.048	6.797.983	133.115	133.115
8.547.983	125.242	125.242	8.107.983	116.473	116.473	7.667.983	135.048	135.048	7.227.983	135.048	135.048	6.787.983	133.115	133.115
8.537.983	125.242	125.242	8.097.983	116.603	116.603	7.657.983	135.048	135.048	7.217.983	135.048	135.048	6.777.983	133.115	133.115
8.527.983	125.242	125.242	8.087.983	116.733	116.733	7.647.983	135.048	135.048	7.207.983	135.048	135.048	6.767.983	133.115	133.115
8.517.983	125.242	125.242	8.077.983	116.864	116.864	7.637.983	135.048	135.048	7.197.983	135.048	135.048	6.757.983	133.115	133.115
8.507.983	125.242	125.242	8.067.983	116.995	116.995	7.627.983	135.048	135.048	7.187.983	135.048	135.048	6.747.983	133.115	133.115
8.497.983	125.242	125.242	8.057.983	117.127	117.127	7.617.983	135.048	135.048	7.177.983	135.048	135.048	6.737.983	133.115	133.115
8.487.983	125.242	125.242	8.047.983	117.259	117.259	7.607.983	135.048	135.048	7.167.983	135.048	135.048	6.727.983	133.115	133.115
8.477.983	125.242	125.242	8.037.983	117.391	117.391	7.597.983	135.048	135.048	7.157.983	135.048	135.048	6.717.983	133.115	133.115



6.707.983	133.115	133.115	6.267.983	101.284	101.284	5.827.983	116.923	116.923	5.387.983	144.434	144.434	4.947.983	146.004	146.004
6.697.983	133.115	133.115	6.257.983	101.564	101.564	5.817.983	117.379	117.379	5.377.983	145.304	145.304	4.937.983	146.004	146.004
6.687.983	133.115	133.115	6.247.983	101.847	101.847	5.807.983	117.841	117.841	5.367.983	146.004	146.004	4.927.983	146.004	146.004
6.677.983	120.000	133.115	6.237.983	102.133	102.133	5.797.983	118.308	118.308	5.357.983	146.004	146.004	4.917.983	146.004	146.004
6.667.983	100.000	133.115	6.227.983	102.421	102.421	5.787.983	118.782	118.782	5.347.983	146.004	146.004	4.907.983	146.004	146.004
6.657.983	80.000	133.115	6.217.983	102.713	102.713	5.777.983	119.262	119.262	5.337.983	146.004	146.004	4.897.983	146.004	146.004
6.647.983	80.000	133.115	6.207.983	103.007	103.007	5.767.983	119.748	119.748	5.327.983	146.004	146.004	4.887.983	146.004	146.004
6.637.983	60.000	133.115	6.197.983	103.304	103.304	5.757.983	120.240	120.240	5.317.983	146.004	146.004	4.877.983	146.004	146.004
6.627.983	60.000	133.115	6.187.983	103.605	103.605	5.747.983	120.739	120.739	5.307.983	146.004	146.004	4.867.983	146.004	146.004
6.617.983	60.000	130.910	6.177.983	103.908	103.908	5.737.983	121.245	121.245	5.297.983	146.004	146.004	4.857.983	146.004	146.004
6.607.983	60.000	128.428	6.167.983	104.215	104.215	5.727.983	121.757	121.757	5.287.983	146.004	146.004	4.847.983	146.004	146.004
6.597.983	60.000	126.084	6.157.983	104.525	104.525	5.717.983	122.276	122.276	5.277.983	146.004	146.004	4.837.983	146.004	146.004
6.587.983	60.000	123.867	6.147.983	104.838	104.838	5.707.983	122.803	122.803	5.267.983	146.004	146.004	4.827.983	146.004	146.004
6.577.983	60.000	121.768	6.137.983	105.154	105.154	5.697.983	123.336	123.336	5.257.983	146.004	146.004	4.817.983	146.004	146.004
6.567.983	60.000	119.777	6.127.983	105.474	105.474	5.687.983	123.877	123.877	5.247.983	146.004	146.004	4.807.983	146.004	146.004
6.557.983	60.000	117.886	6.117.983	105.797	105.797	5.677.983	124.425	124.425	5.237.983	146.004	146.004	4.797.983	146.004	146.004
6.547.983	60.000	116.087	6.107.983	106.123	106.123	5.667.983	124.980	124.980	5.227.983	146.004	146.004	4.787.983	146.004	146.004
6.537.983	60.000	114.374	6.097.983	106.453	106.453	5.657.983	125.544	125.544	5.217.983	146.004	146.004	4.777.983	146.004	146.004
6.527.983	60.000	112.742	6.087.983	106.787	106.787	5.647.983	126.115	126.115	5.207.983	146.004	146.004	4.767.983	146.004	146.004
6.517.983	60.000	111.184	6.077.983	107.124	107.124	5.637.983	126.695	126.695	5.197.983	146.004	146.004	4.757.983	146.004	146.004
6.507.983	60.000	109.695	6.067.983	107.465	107.465	5.627.983	127.283	127.283	5.187.983	146.004	146.004	4.747.983	146.004	146.004
6.497.983	60.000	108.271	6.057.983	107.809	107.809	5.617.983	127.879	127.879	5.177.983	146.004	146.004	4.737.983	146.004	146.004
6.487.983	60.000	106.908	6.047.983	108.158	108.158	5.607.983	128.484	128.484	5.167.983	146.004	146.004	4.727.983	146.004	146.004
6.477.983	60.000	105.603	6.037.983	108.510	108.510	5.597.983	129.098	129.098	5.157.983	146.004	146.004	4.717.983	146.004	146.004
6.467.983	60.000	104.350	6.027.983	108.866	108.866	5.587.983	129.721	129.721	5.147.983	146.004	146.004	4.707.983	146.004	146.004
6.457.983	103.148	103.148	6.017.983	109.226	109.226	5.577.983	130.353	130.353	5.137.983	146.004	146.004	4.697.983	146.004	146.004
6.447.983	101.993	101.993	6.007.983	109.590	109.590	5.567.983	130.994	130.994	5.127.983	146.004	146.004	4.687.983	146.004	146.004
6.437.983	100.883	100.883	5.997.983	109.958	109.958	5.557.983	131.645	131.645	5.117.983	146.004	146.004	4.677.983	146.004	146.004
6.427.983	100.700	100.700	5.987.983	110.331	110.331	5.547.983	132.306	132.306	5.107.983	146.004	146.004	4.667.983	146.004	146.004
6.417.983	100.700	100.700	5.977.983	110.707	110.707	5.537.983	132.978	132.978	5.097.983	146.004	146.004	4.657.983	146.004	146.004
6.407.983	100.700	100.700	5.967.983	111.088	111.088	5.527.983	133.659	133.659	5.087.983	146.004	146.004	4.647.983	146.004	146.004
6.397.983	100.700	100.700	5.957.983	111.474	111.474	5.517.983	134.351	134.351	5.077.983	146.004	146.004	4.637.983	146.004	146.004
6.387.983	100.700	100.700	5.947.983	111.864	111.864	5.507.983	135.054	135.054	5.067.983	146.004	146.004	4.627.983	146.004	146.004
6.377.983	100.700	100.700	5.937.983	112.258	112.258	5.497.983	135.768	135.768	5.057.983	146.004	146.004	4.617.983	146.004	146.004
6.367.983	100.700	100.700	5.927.983	112.657	112.657	5.487.983	136.493	136.493	5.047.983	146.004	146.004	4.607.983	146.004	146.004
6.357.983	100.700	100.700	5.917.983	113.061	113.061	5.477.983	137.230	137.230	5.037.983	146.004	146.004	4.597.983	146.004	146.004
6.347.983	100.700	100.700	5.907.983	113.470	113.470	5.467.983	137.979	137.979	5.027.983	146.004	146.004	4.587.983	146.004	146.004
6.337.983	100.700	100.700	5.897.983	113.883	113.883	5.457.983	138.740	138.740	5.017.983	146.004	146.004	4.577.983	146.013	146.013
6.327.983	100.700	100.700	5.887.983	114.302	114.302	5.447.983	139.513	139.513	5.007.983	146.004	146.004	4.567.983	147.622	147.622
6.317.983	100.700	100.700	5.877.983	114.725	114.725	5.437.983	140.299	140.299	4.997.983	146.004	146.004	4.557.983	149.282	149.282
6.307.983	100.700	100.700	5.867.983	115.154	115.154	5.427.983	141.099	141.099	4.987.983	146.004	146.004	4.547.983	150.996	150.996
6.297.983	100.700	100.700	5.857.983	115.588	115.588	5.417.983	141.911	141.911	4.977.983	146.004	146.004	4.537.983	152.767	152.767
6.287.983	100.732	100.732	5.847.983	116.027	116.027	5.407.983	142.738	142.738	4.967.983	146.004	146.004	4.527.983	154.599	154.599
6.277.983	101.006	101.006	5.837.983	116.472	116.472	5.397.983	143.579	143.579	4.957.983	146.004	146.004	4.517.983	154.957	154.957



4.507.983	154.957	154.957	4.067.983	146.004	146.004	3.627.983	146.004	146.004	3.187.983	60.000	105.374	2.747.983	60.000	100.715
4.497.983	154.957	154.957	4.057.983	146.004	146.004	3.617.983	146.004	146.004	3.177.983	80.000	104.407	2.737.983	102.071	102.071
4.487.983	154.957	154.957	4.047.983	146.004	146.004	3.607.983	146.004	146.004	3.167.983	103.471	103.471	2.727.983	104.074	104.074
4.477.983	154.957	154.957	4.037.983	146.004	146.004	3.597.983	146.004	146.004	3.157.983	102.563	102.563	2.717.983	106.220	106.220
4.467.983	154.957	154.957	4.027.983	146.004	146.004	3.587.983	146.004	146.004	3.147.983	101.683	101.683	2.707.983	108.528	108.528
4.457.983	154.957	154.957	4.017.983	146.004	146.004	3.577.983	146.004	146.004	3.137.983	100.829	100.829	2.697.983	111.014	111.014
4.447.983	154.957	154.957	4.007.983	146.004	146.004	3.567.983	146.004	146.004	3.127.983	100.715	100.715	2.687.983	111.758	111.758
4.437.983	154.957	154.957	3.997.983	146.004	146.004	3.557.983	146.004	146.004	3.117.983	100.715	100.715	2.677.983	111.758	111.758
4.427.983	154.957	154.957	3.987.983	146.004	146.004	3.547.983	146.004	146.004	3.107.983	100.715	100.715	2.667.983	111.758	111.758
4.417.983	154.957	154.957	3.977.983	146.004	146.004	3.537.983	146.004	146.004	3.097.983	100.715	100.715	2.657.983	111.758	111.758
4.407.983	154.957	154.957	3.967.983	146.004	146.004	3.527.983	146.004	146.004	3.087.983	100.715	100.715	2.647.983	111.758	111.758
4.397.983	154.957	154.957	3.957.983	146.004	146.004	3.517.983	146.004	146.004	3.077.983	100.715	100.715	2.637.983	111.758	111.758
4.387.983	154.957	154.957	3.947.983	146.004	146.004	3.507.983	146.004	146.004	3.067.983	100.715	100.715	2.627.983	111.758	111.758
4.377.983	154.957	154.957	3.937.983	146.004	146.004	3.497.983	146.004	146.004	3.057.983	100.715	100.715	2.617.983	111.758	111.758
4.367.983	154.957	154.957	3.927.983	146.004	146.004	3.487.983	140.000	146.004	3.047.983	100.715	100.715	2.607.983	111.758	111.758
4.357.983	154.957	154.957	3.917.983	146.004	146.004	3.477.983	120.000	146.004	3.037.983	100.715	100.715	2.597.983	111.758	111.758
4.347.983	154.957	154.957	3.907.983	146.004	146.004	3.467.983	100.000	146.004	3.027.983	100.715	100.715	2.587.983	111.758	111.758
4.337.983	154.957	154.957	3.897.983	146.004	146.004	3.457.983	80.000	146.004	3.017.983	100.715	100.715	2.577.983	111.758	111.758
4.327.983	154.957	154.957	3.887.983	146.004	146.004	3.447.983	80.000	146.004	3.007.983	100.715	100.715	2.567.983	111.758	111.758
4.317.983	154.957	154.957	3.877.983	146.004	146.004	3.437.983	60.000	146.004	2.997.983	100.715	100.715	2.557.983	111.758	111.758
4.307.983	154.957	154.957	3.867.983	146.004	146.004	3.427.983	60.000	143.824	2.987.983	100.715	100.715	2.547.983	111.758	111.758
4.297.983	154.957	154.957	3.857.983	146.004	146.004	3.417.983	60.000	141.278	2.977.983	100.715	100.715	2.537.983	111.758	111.758
4.287.983	154.957	154.957	3.847.983	146.004	146.004	3.407.983	60.000	138.859	2.967.983	100.715	100.715	2.527.983	111.758	111.758
4.277.983	154.957	154.957	3.837.983	146.004	146.004	3.397.983	60.000	136.558	2.957.983	100.715	100.715	2.517.983	111.758	111.758
4.267.983	154.192	154.192	3.827.983	146.004	146.004	3.387.983	60.000	134.366	2.947.983	100.715	100.715	2.507.983	111.758	111.758
4.257.983	153.277	153.277	3.817.983	146.004	146.004	3.377.983	60.000	132.276	2.937.983	100.715	100.715	2.497.983	111.758	111.758
4.247.983	152.378	152.378	3.807.983	146.004	146.004	3.367.983	60.000	130.282	2.927.983	100.715	100.715	2.487.983	111.758	111.758
4.237.983	151.493	151.493	3.797.983	146.004	146.004	3.357.983	60.000	128.375	2.917.983	100.715	100.715	2.477.983	111.758	111.758
4.227.983	150.622	150.622	3.787.983	146.004	146.004	3.347.983	60.000	126.552	2.907.983	100.715	100.715	2.467.983	111.758	111.758
4.217.983	149.766	149.766	3.777.983	146.004	146.004	3.337.983	60.000	124.806	2.897.983	100.715	100.715	2.457.983	111.758	111.758
4.207.983	148.923	148.923	3.767.983	146.004	146.004	3.327.983	60.000	123.133	2.887.983	100.715	100.715	2.447.983	111.758	111.758
4.197.983	148.094	148.094	3.757.983	146.004	146.004	3.317.983	60.000	121.528	2.877.983	100.715	100.715	2.437.983	111.758	111.758
4.187.983	147.277	147.277	3.747.983	146.004	146.004	3.307.983	60.000	119.988	2.867.983	100.715	100.715	2.427.983	111.758	111.758
4.177.983	146.474	146.474	3.737.983	146.004	146.004	3.297.983	60.000	118.507	2.857.983	100.715	100.715	2.417.983	111.758	111.758
4.167.983	146.004	146.004	3.727.983	146.004	146.004	3.287.983	60.000	117.084	2.847.983	100.715	100.715	2.407.983	111.758	111.758
4.157.983	146.004	146.004	3.717.983	146.004	146.004	3.277.983	60.000	115.714	2.837.983	100.715	100.715	2.397.983	111.758	111.758
4.147.983	146.004	146.004	3.707.983	146.004	146.004	3.267.983	60.000	114.395	2.827.983	100.715	100.715	2.387.983	111.489	111.489
4.137.983	146.004	146.004	3.697.983	146.004	146.004	3.257.983	60.000	113.124	2.817.983	100.715	100.715	2.377.983	111.109	111.109
4.127.983	146.004	146.004	3.687.983	146.004	146.004	3.247.983	60.000	111.898	2.807.983	80.000	100.715	2.367.983	110.733	110.733
4.117.983	146.004	146.004	3.677.983	146.004	146.004	3.237.983	60.000	110.715	2.797.983	80.000	100.715	2.357.983	110.362	110.362
4.107.983	146.004	146.004	3.667.983	146.004	146.004	3.227.983	60.000	109.574	2.787.983	80.000	100.715	2.347.983	109.995	109.995
4.097.983	146.004	146.004	3.657.983	146.004	146.004	3.217.983	60.000	108.470	2.777.983	60.000	100.715	2.337.983	109.631	109.631
4.087.983	146.004	146.004	3.647.983	146.004	146.004	3.207.983	60.000	107.404	2.767.983	60.000	100.715	2.327.983	109.272	109.272
4.077.983	146.004	146.004	3.637.983	146.004	146.004	3.197.983	60.000	106.372	2.757.983	60.000	100.715	2.317.983	108.917	108.917



2.307.983	108.566	108.566	1.867.983	108.880	108.880	1.427.983	111.314	111.314	987.983	109.066	109.066	547.983	115.366	115.366
2.297.983	108.218	108.218	1.857.983	109.604	109.604	1.417.983	110.727	110.727	977.983	109.066	109.066	537.983	114.707	114.707
2.287.983	107.874	107.874	1.847.983	110.345	110.345	1.407.983	110.151	110.151	967.983	109.066	109.066	527.983	114.060	114.060
2.277.983	107.534	107.534	1.837.983	111.103	111.103	1.397.983	109.585	109.585	957.983	109.066	109.066	517.983	113.424	113.424
2.267.983	107.197	107.197	1.827.983	111.879	111.879	1.387.983	109.066	109.066	947.983	109.376	109.376	507.983	112.801	112.801
2.257.983	106.864	106.864	1.817.983	112.673	112.673	1.377.983	109.066	109.066	937.983	110.111	110.111	497.983	112.188	112.188
2.247.983	106.535	106.535	1.807.983	113.486	113.486	1.367.983	109.066	109.066	927.983	110.864	110.864	487.983	111.586	111.586
2.237.983	106.209	106.209	1.797.983	114.318	114.318	1.357.983	109.066	109.066	917.983	111.634	111.634	477.983	110.995	110.995
2.227.983	105.886	105.886	1.787.983	115.171	115.171	1.347.983	109.066	109.066	907.983	112.422	112.422	467.983	110.414	110.414
2.217.983	105.567	105.567	1.777.983	116.045	116.045	1.337.983	109.066	109.066	897.983	113.229	113.229	457.983	109.844	109.844
2.207.983	105.251	105.251	1.767.983	116.940	116.940	1.327.983	109.066	109.066	887.983	114.055	114.055	447.983	109.283	109.283
2.197.983	104.939	104.939	1.757.983	117.859	117.859	1.317.983	109.066	109.066	877.983	114.901	114.901	437.983	108.731	108.731
2.187.983	104.767	104.767	1.747.983	118.801	118.801	1.307.983	109.066	109.066	867.983	115.769	115.769	427.983	108.189	108.189
2.177.983	104.767	104.767	1.737.983	119.767	119.767	1.297.983	109.066	109.066	857.983	116.657	116.657	417.983	107.656	107.656
2.167.983	104.767	104.767	1.727.983	120.759	120.759	1.287.983	109.066	109.066	847.983	117.568	117.568	407.983	107.132	107.132
2.157.983	104.767	104.767	1.717.983	121.777	121.777	1.277.983	109.066	109.066	837.983	118.503	118.503	397.983	106.616	106.616
2.147.983	104.767	104.767	1.707.983	122.823	122.823	1.267.983	109.066	109.066	827.983	119.462	119.462	387.983	106.109	106.109
2.137.983	104.767	104.767	1.697.983	123.898	123.898	1.257.983	109.066	109.066	817.983	120.445	120.445	377.983	105.610	105.610
2.127.983	104.767	104.767	1.687.983	125.002	125.002	1.247.983	109.066	109.066	807.983	121.455	121.455	367.983	105.119	105.119
2.117.983	104.767	104.767	1.677.983	126.138	126.138	1.237.983	109.066	109.066	797.983	122.492	122.492	357.983	104.806	104.806
2.107.983	104.767	104.767	1.667.983	127.306	127.306	1.227.983	109.066	109.066	787.983	123.558	123.558	347.983	105.424	105.424
2.097.983	104.767	104.767	1.657.983	120.000	128.217	1.217.983	109.066	109.066	777.983	124.653	124.653	337.983	106.072	106.072
2.087.983	104.767	104.767	1.647.983	120.000	127.472	1.207.983	109.066	109.066	767.983	125.779	125.779	327.983	106.735	106.735
2.077.983	104.767	104.767	1.637.983	120.000	126.570	1.197.983	109.066	109.066	757.983	126.936	126.936	317.983	107.411	107.411
2.067.983	104.767	104.767	1.627.983	120.000	125.688	1.187.983	109.066	109.066	747.983	128.127	128.127	307.983	108.103	108.103
2.057.983	104.767	104.767	1.617.983	120.000	124.824	1.177.983	109.066	109.066	737.983	129.354	129.354	297.983	108.810	108.810
2.047.983	104.767	104.767	1.607.983	120.000	123.978	1.167.983	109.066	109.066	727.983	120.000	129.616	287.983	109.533	109.533
2.037.983	104.767	104.767	1.597.983	120.000	123.150	1.157.983	109.066	109.066	717.983	100.000	128.825	277.983	110.272	110.272
2.027.983	104.767	104.767	1.587.983	120.000	122.339	1.147.983	109.066	109.066	707.983	100.000	127.893	267.983	111.029	111.029
2.017.983	104.767	104.767	1.577.983	120.000	121.544	1.137.983	109.066	109.066	697.983	100.000	126.982	257.983	111.803	111.803
2.007.983	104.767	104.767	1.567.983	120.766	120.766	1.127.983	109.066	109.066	687.983	100.000	126.090	247.983	112.595	112.595
1.997.983	104.767	104.767	1.557.983	120.003	120.003	1.117.983	109.066	109.066	677.983	100.000	125.218	237.983	113.406	113.406
1.987.983	104.767	104.767	1.547.983	119.255	119.255	1.107.983	109.066	109.066	667.983	120.000	124.364	227.983	114.236	114.236
1.977.983	104.767	104.767	1.537.983	118.522	118.522	1.097.983	109.066	109.066	657.983	120.000	123.528	217.983	115.087	115.087
1.967.983	104.767	104.767	1.527.983	117.803	117.803	1.087.983	109.066	109.066	647.983	120.000	122.709	207.983	115.712	115.712
1.957.983	104.767	104.767	1.517.983	117.098	117.098	1.077.983	109.066	109.066	637.983	120.000	121.907	197.983	115.712	115.712
1.947.983	104.767	104.767	1.507.983	116.406	116.406	1.067.983	109.066	109.066	627.983	120.000	121.121	187.983	115.712	115.712
1.937.983	104.767	104.767	1.497.983	115.728	115.728	1.057.983	109.066	109.066	617.983	120.351	120.351	177.983	115.712	115.712
1.927.983	104.850	104.850	1.487.983	115.062	115.062	1.047.983	109.066	109.066	607.983	119.597	119.597	167.983	115.712	115.712
1.917.983	105.486	105.486	1.477.983	114.408	114.408	1.037.983	109.066	109.066	597.983	118.857	118.857	157.983	115.712	115.712
1.907.983	106.136	106.136	1.467.983	113.767	113.767	1.027.983	109.066	109.066	587.983	118.131	118.131	147.983	115.712	115.712
1.897.983	106.800	106.800	1.457.983	113.137	113.137	1.017.983	109.066	109.066	577.983	117.420	117.420	137.983	115.712	115.712
1.887.983	107.478	107.478	1.447.983	112.518	112.518	1.007.983	109.066	109.066	567.983	116.722	116.722	127.983	115.712	115.712
1.877.983	108.171	108.171	1.437.983	111.911	111.911	997.983	109.066	109.066	557.983	116.038	116.038	117.983	115.712	115.712



107.983	115.712	115.712
97.983	115.712	115.712
87.983	115.712	115.712
77.983	115.712	115.712
67.983	115.712	115.712
57.983	115.712	115.712
47.983	115.712	115.712
37.983	115.712	115.712
27.983	115.712	115.712
17.983	115.712	115.712



APÉNDICE V: VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO



2.070.000	165.000	165.000	2.510.000	165.000	165.000	2.950.000	165.000	165.000	3.390.000	165.000	165.000	3.830.000	165.000	165.000
2.080.000	165.000	165.000	2.520.000	165.000	165.000	2.960.000	165.000	165.000	3.400.000	165.000	165.000	3.840.000	165.000	165.000
2.090.000	165.000	165.000	2.530.000	165.000	165.000	2.970.000	165.000	165.000	3.410.000	165.000	165.000	3.850.000	165.000	165.000
2.100.000	165.000	165.000	2.540.000	165.000	165.000	2.980.000	165.000	165.000	3.420.000	165.000	165.000	3.860.000	165.000	165.000
2.110.000	165.000	165.000	2.550.000	165.000	165.000	2.990.000	165.000	165.000	3.430.000	165.000	165.000	3.870.000	165.000	165.000
2.120.000	165.000	165.000	2.560.000	165.000	165.000	3.000.000	165.000	165.000	3.440.000	165.000	165.000	3.880.000	165.000	165.000
2.130.000	165.000	165.000	2.570.000	165.000	165.000	3.010.000	165.000	165.000	3.450.000	165.000	165.000	3.890.000	165.000	165.000
2.140.000	165.000	165.000	2.580.000	160.000	165.000	3.020.000	165.000	165.000	3.460.000	165.000	165.000	3.900.000	165.000	165.000
2.150.000	165.000	165.000	2.590.000	140.000	165.000	3.030.000	165.000	165.000	3.470.000	165.000	165.000	3.910.000	165.000	165.000
2.160.000	165.000	165.000	2.600.000	140.000	165.000	3.040.000	165.000	165.000	3.480.000	165.000	165.000	3.920.000	165.000	165.000
2.170.000	165.000	165.000	2.610.000	120.000	165.000	3.050.000	165.000	165.000	3.490.000	165.000	165.000	3.930.000	165.000	165.000
2.180.000	165.000	165.000	2.620.000	120.000	165.000	3.060.000	165.000	165.000	3.500.000	165.000	165.000	3.940.000	165.000	165.000
2.190.000	165.000	165.000	2.630.000	100.000	165.000	3.070.000	165.000	165.000	3.510.000	165.000	165.000	3.950.000	165.000	165.000
2.200.000	165.000	165.000	2.640.000	100.000	165.000	3.080.000	165.000	165.000	3.520.000	165.000	165.000	3.960.000	165.000	165.000
2.210.000	165.000	165.000	2.650.000	80.000	165.000	3.090.000	165.000	165.000	3.530.000	165.000	165.000	3.970.000	165.000	165.000
2.220.000	165.000	165.000	2.660.000	80.000	165.000	3.100.000	165.000	165.000	3.540.000	165.000	165.000	3.980.000	165.000	165.000
2.230.000	165.000	165.000	2.670.000	80.000	165.000	3.110.000	165.000	165.000	3.550.000	165.000	165.000	3.990.000	165.000	165.000
2.240.000	165.000	165.000	2.680.000	80.000	165.000	3.120.000	165.000	165.000	3.560.000	165.000	165.000	4.000.000	165.000	165.000
2.250.000	165.000	165.000	2.690.000	80.000	165.000	3.130.000	165.000	165.000	3.570.000	165.000	165.000	4.010.000	165.000	165.000
2.260.000	165.000	165.000	2.700.000	160.000	165.000	3.140.000	165.000	165.000	3.580.000	165.000	165.000	4.020.000	165.000	165.000
2.270.000	165.000	165.000	2.710.000	165.000	165.000	3.150.000	165.000	165.000	3.590.000	165.000	165.000	4.030.000	165.000	165.000
2.280.000	165.000	165.000	2.720.000	165.000	165.000	3.160.000	165.000	165.000	3.600.000	165.000	165.000	4.040.000	165.000	165.000
2.290.000	165.000	165.000	2.730.000	165.000	165.000	3.170.000	165.000	165.000	3.610.000	165.000	165.000	4.050.000	165.000	165.000
2.300.000	165.000	165.000	2.740.000	165.000	165.000	3.180.000	165.000	165.000	3.620.000	165.000	165.000	4.060.000	165.000	165.000
2.310.000	165.000	165.000	2.750.000	165.000	165.000	3.190.000	165.000	165.000	3.630.000	165.000	165.000	4.070.000	165.000	165.000
2.320.000	165.000	165.000	2.760.000	165.000	165.000	3.200.000	165.000	165.000	3.640.000	165.000	165.000	4.080.000	165.000	165.000
2.330.000	165.000	165.000	2.770.000	165.000	165.000	3.210.000	165.000	165.000	3.650.000	165.000	165.000	4.090.000	165.000	165.000
2.340.000	165.000	165.000	2.780.000	165.000	165.000	3.220.000	165.000	165.000	3.660.000	165.000	165.000	4.100.000	165.000	165.000
2.350.000	165.000	165.000	2.790.000	165.000	165.000	3.230.000	165.000	165.000	3.670.000	165.000	165.000	4.110.000	165.000	165.000
2.360.000	165.000	165.000	2.800.000	165.000	165.000	3.240.000	165.000	165.000	3.680.000	165.000	165.000	4.120.000	165.000	165.000
2.370.000	165.000	165.000	2.810.000	165.000	165.000	3.250.000	165.000	165.000	3.690.000	165.000	165.000	4.130.000	165.000	165.000
2.380.000	165.000	165.000	2.820.000	165.000	165.000	3.260.000	165.000	165.000	3.700.000	165.000	165.000	4.140.000	165.000	165.000
2.390.000	165.000	165.000	2.830.000	165.000	165.000	3.270.000	165.000	165.000	3.710.000	165.000	165.000	4.150.000	165.000	165.000
2.400.000	165.000	165.000	2.840.000	165.000	165.000	3.280.000	165.000	165.000	3.720.000	165.000	165.000	4.160.000	165.000	165.000
2.410.000	165.000	165.000	2.850.000	165.000	165.000	3.290.000	165.000	165.000	3.730.000	165.000	165.000	4.170.000	165.000	165.000
2.420.000	165.000	165.000	2.860.000	165.000	165.000	3.300.000	165.000	165.000	3.740.000	165.000	165.000	4.180.000	165.000	165.000
2.430.000	165.000	165.000	2.870.000	165.000	165.000	3.310.000	165.000	165.000	3.750.000	165.000	165.000	4.190.000	165.000	165.000
2.440.000	165.000	165.000	2.880.000	165.000	165.000	3.320.000	165.000	165.000	3.760.000	165.000	165.000	4.200.000	165.000	165.000
2.450.000	165.000	165.000	2.890.000	165.000	165.000	3.330.000	165.000	165.000	3.770.000	165.000	165.000	4.210.000	165.000	165.000
2.460.000	165.000	165.000	2.900.000	165.000	165.000	3.340.000	165.000	165.000	3.780.000	165.000	165.000	4.220.000	165.000	165.000
2.470.000	165.000	165.000	2.910.000	165.000	165.000	3.350.000	165.000	165.000	3.790.000	165.000	165.000	4.230.000	165.000	165.000
2.480.000	165.000	165.000	2.920.000	165.000	165.000	3.360.000	165.000	165.000	3.800.000	165.000	165.000	4.240.000	165.000	165.000
2.490.000	165.000	165.000	2.930.000	165.000	165.000	3.370.000	165.000	165.000	3.810.000	165.000	165.000	4.250.000	165.000	165.000
2.500.000	165.000	165.000	2.940.000	165.000	165.000	3.380.000	165.000	165.000	3.820.000	165.000	165.000	4.260.000	165.000	165.000

Rubén Calaza Díaz DOCUMENTO N°1: MEMORIA. Anejo n°9: Trazado geométrico. 3



6.470.000	165.000	165.000	6.910.000	165.000	165.000	7.350.000	165.000	165.000	7.790.000	165.000	165.000	8.230.000	165.000	165.000
6.480.000	165.000	165.000	6.920.000	165.000	165.000	7.360.000	165.000	165.000	7.800.000	165.000	165.000	8.240.000	165.000	165.000
6.490.000	165.000	165.000	6.930.000	165.000	165.000	7.370.000	165.000	165.000	7.810.000	165.000	165.000	8.250.000	165.000	165.000
6.500.000	165.000	165.000	6.940.000	165.000	165.000	7.380.000	165.000	165.000	7.820.000	165.000	165.000	8.260.000	165.000	165.000
6.510.000	165.000	165.000	6.950.000	165.000	165.000	7.390.000	165.000	165.000	7.830.000	165.000	165.000	8.270.000	165.000	165.000
6.520.000	165.000	165.000	6.960.000	165.000	165.000	7.400.000	165.000	165.000	7.840.000	165.000	165.000	8.280.000	165.000	165.000
6.530.000	165.000	165.000	6.970.000	165.000	165.000	7.410.000	165.000	165.000	7.850.000	165.000	165.000	8.290.000	165.000	165.000
6.540.000	165.000	165.000	6.980.000	165.000	165.000	7.420.000	165.000	165.000	7.860.000	165.000	165.000	8.300.000	165.000	165.000
6.550.000	165.000	165.000	6.990.000	165.000	165.000	7.430.000	165.000	165.000	7.870.000	165.000	165.000	8.310.000	165.000	165.000
6.560.000	165.000	165.000	7.000.000	165.000	165.000	7.440.000	165.000	165.000	7.880.000	165.000	165.000	8.320.000	165.000	165.000
6.570.000	165.000	165.000	7.010.000	165.000	165.000	7.450.000	165.000	165.000	7.890.000	165.000	165.000	8.330.000	165.000	165.000
6.580.000	165.000	165.000	7.020.000	165.000	165.000	7.460.000	165.000	165.000	7.900.000	165.000	165.000	8.340.000	165.000	165.000
6.590.000	165.000	165.000	7.030.000	165.000	165.000	7.470.000	165.000	165.000	7.910.000	165.000	165.000	8.350.000	165.000	165.000
6.600.000	165.000	165.000	7.040.000	165.000	165.000	7.480.000	165.000	165.000	7.920.000	165.000	165.000	8.360.000	165.000	165.000
6.610.000	165.000	165.000	7.050.000	165.000	165.000	7.490.000	165.000	165.000	7.930.000	165.000	165.000	8.370.000	165.000	165.000
6.620.000	165.000	165.000	7.060.000	165.000	165.000	7.500.000	165.000	165.000	7.940.000	165.000	165.000	8.380.000	165.000	165.000
6.630.000	165.000	165.000	7.070.000	165.000	165.000	7.510.000	165.000	165.000	7.950.000	165.000	165.000	8.390.000	165.000	165.000
6.640.000	165.000	165.000	7.080.000	165.000	165.000	7.520.000	165.000	165.000	7.960.000	165.000	165.000	8.400.000	165.000	165.000
6.650.000	165.000	165.000	7.090.000	165.000	165.000	7.530.000	165.000	165.000	7.970.000	165.000	165.000	8.410.000	165.000	165.000
6.660.000	165.000	165.000	7.100.000	165.000	165.000	7.540.000	165.000	165.000	7.980.000	165.000	165.000	8.420.000	165.000	165.000
6.670.000	165.000	165.000	7.110.000	165.000	165.000	7.550.000	165.000	165.000	7.990.000	165.000	165.000	8.430.000	165.000	165.000
6.680.000	165.000	165.000	7.120.000	165.000	165.000	7.560.000	165.000	165.000	8.000.000	165.000	165.000	8.440.000	165.000	165.000
6.690.000	165.000	165.000	7.130.000	165.000	165.000	7.570.000	165.000	165.000	8.010.000	165.000	165.000	8.450.000	165.000	165.000
6.700.000	165.000	165.000	7.140.000	165.000	165.000	7.580.000	165.000	165.000	8.020.000	165.000	165.000	8.460.000	165.000	165.000
6.710.000	165.000	165.000	7.150.000	165.000	165.000	7.590.000	165.000	165.000	8.030.000	165.000	165.000	8.470.000	165.000	165.000
6.720.000	165.000	165.000	7.160.000	165.000	165.000	7.600.000	165.000	165.000	8.040.000	165.000	165.000	8.480.000	165.000	165.000
6.730.000	165.000	165.000	7.170.000	165.000	165.000	7.610.000	165.000	165.000	8.050.000	165.000	165.000	8.490.000	165.000	165.000
6.740.000	165.000	165.000	7.180.000	165.000	165.000	7.620.000	160.000	165.000	8.060.000	165.000	165.000	8.500.000	165.000	165.000
6.750.000	165.000	165.000	7.190.000	165.000	165.000	7.630.000	140.000	165.000	8.070.000	165.000	165.000	8.510.000	165.000	165.000
6.760.000	165.000	165.000	7.200.000	165.000	165.000	7.640.000	140.000	165.000	8.080.000	165.000	165.000	8.520.000	165.000	165.000
6.770.000	165.000	165.000	7.210.000	165.000	165.000	7.650.000	140.000	165.000	8.090.000	165.000	165.000	8.530.000	160.000	165.000
6.780.000	165.000	165.000	7.220.000	165.000	165.000	7.660.000	140.000	165.000	8.100.000	165.000	165.000	8.540.000	140.000	165.000
6.790.000	165.000	165.000	7.230.000	165.000	165.000	7.670.000	140.000	165.000	8.110.000	165.000	165.000	8.550.000	140.000	165.000
6.800.000	165.000	165.000	7.240.000	165.000	165.000	7.680.000	140.000	165.000	8.120.000	165.000	165.000	8.560.000	140.000	165.000
6.810.000	165.000	165.000	7.250.000	165.000	165.000	7.690.000	165.000	165.000	8.130.000	165.000	165.000	8.570.000	140.000	165.000
6.820.000	165.000	165.000	7.260.000	165.000	165.000	7.700.000	165.000	165.000	8.140.000	165.000	165.000	8.580.000	140.000	165.000
6.830.000	165.000	165.000	7.270.000	165.000	165.000	7.710.000	165.000	165.000	8.150.000	165.000	165.000	8.590.000	140.000	165.000
6.840.000	165.000	165.000	7.280.000	165.000	165.000	7.720.000	165.000	165.000	8.160.000	165.000	165.000	8.600.000	140.000	165.000
6.850.000	165.000	165.000	7.290.000	165.000	165.000	7.730.000	165.000	165.000	8.170.000	165.000	165.000	8.610.000	140.000	165.000
6.860.000	165.000	165.000	7.300.000	165.000	165.000	7.740.000	165.000	165.000	8.180.000	165.000	165.000	8.620.000	140.000	165.000
6.870.000	165.000	165.000	7.310.000	165.000	165.000	7.750.000	165.000	165.000	8.190.000	165.000	165.000	8.630.000	140.000	165.000
6.880.000	165.000	165.000	7.320.000	165.000	165.000	7.760.000	165.000	165.000	8.200.000	165.000	165.000	8.640.000	140.000	165.000
6.890.000	165.000	165.000	7.330.000	165.000	165.000	7.770.000	165.000	165.000	8.210.000	165.000	165.000	8.650.000	140.000	165.000
6.900.000	165.000	165.000	7.340.000	165.000	165.000	7.780.000	165.000	165.000	8.220.000	165.000	165.000	8.660.000	140.000	165.000



8.670.000	140.000	165.000	9.110.000	165.000	165.000	9.550.000	165.000	165.000	9.990.000	165.000	165.000	10.430.000	165.000	165.000
8.680.000	140.000	165.000	9.120.000	165.000	165.000	9.560.000	165.000	165.000	10.000.000	165.000	165.000	10.440.000	165.000	165.000
8.690.000	140.000	165.000	9.130.000	165.000	165.000	9.570.000	165.000	165.000	10.010.000	165.000	165.000	10.450.000	165.000	165.000
8.700.000	140.000	165.000	9.140.000	165.000	165.000	9.580.000	165.000	165.000	10.020.000	165.000	165.000	10.460.000	165.000	165.000
8.710.000	160.000	165.000	9.150.000	165.000	165.000	9.590.000	165.000	165.000	10.030.000	165.000	165.000	10.470.000	165.000	165.000
8.720.000	165.000	165.000	9.160.000	165.000	165.000	9.600.000	165.000	165.000	10.040.000	165.000	165.000	10.480.000	165.000	165.000
8.730.000	165.000	165.000	9.170.000	165.000	165.000	9.610.000	165.000	165.000	10.050.000	165.000	165.000	10.490.000	165.000	165.000
8.740.000	165.000	165.000	9.180.000	165.000	165.000	9.620.000	165.000	165.000	10.060.000	165.000	165.000	10.500.000	165.000	165.000
8.750.000	165.000	165.000	9.190.000	165.000	165.000	9.630.000	165.000	165.000	10.070.000	165.000	165.000	10.510.000	165.000	165.000
8.760.000	165.000	165.000	9.200.000	165.000	165.000	9.640.000	165.000	165.000	10.080.000	165.000	165.000	10.520.000	165.000	165.000
8.770.000	165.000	165.000	9.210.000	165.000	165.000	9.650.000	165.000	165.000	10.090.000	165.000	165.000	10.530.000	165.000	165.000
8.780.000	165.000	165.000	9.220.000	165.000	165.000	9.660.000	165.000	165.000	10.100.000	165.000	165.000	10.540.000	165.000	165.000
8.790.000	165.000	165.000	9.230.000	165.000	165.000	9.670.000	165.000	165.000	10.110.000	165.000	165.000	10.550.000	165.000	165.000
8.800.000	165.000	165.000	9.240.000	165.000	165.000	9.680.000	165.000	165.000	10.120.000	165.000	165.000	10.560.000	165.000	165.000
8.810.000	165.000	165.000	9.250.000	165.000	165.000	9.690.000	165.000	165.000	10.130.000	165.000	165.000	10.570.000	165.000	165.000
8.820.000	165.000	165.000	9.260.000	165.000	165.000	9.700.000	165.000	165.000	10.140.000	165.000	165.000	10.580.000	165.000	165.000
8.830.000	165.000	165.000	9.270.000	165.000	165.000	9.710.000	165.000	165.000	10.150.000	165.000	165.000	10.590.000	165.000	165.000
8.840.000	165.000	165.000	9.280.000	165.000	165.000	9.720.000	165.000	165.000	10.160.000	165.000	165.000	10.600.000	165.000	165.000
8.850.000	165.000	165.000	9.290.000	165.000	165.000	9.730.000	165.000	165.000	10.170.000	165.000	165.000	10.610.000	165.000	165.000
8.860.000	165.000	165.000	9.300.000	165.000	165.000	9.740.000	165.000	165.000	10.180.000	165.000	165.000	10.620.000	165.000	165.000
8.870.000	165.000	165.000	9.310.000	165.000	165.000	9.750.000	165.000	165.000	10.190.000	165.000	165.000	10.630.000	165.000	165.000
8.880.000	165.000	165.000	9.320.000	165.000	165.000	9.760.000	165.000	165.000	10.200.000	160.000	165.000	10.640.000	165.000	165.000
8.890.000	165.000	165.000	9.330.000	165.000	165.000	9.770.000	165.000	165.000	10.210.000	140.000	165.000	10.650.000	165.000	165.000
8.900.000	165.000	165.000	9.340.000	165.000	165.000	9.780.000	165.000	165.000	10.220.000	140.000	165.000	10.660.000	165.000	165.000
8.910.000	165.000	165.000	9.350.000	165.000	165.000	9.790.000	165.000	165.000	10.230.000	140.000	165.000	10.670.000	165.000	165.000
8.920.000	165.000	165.000	9.360.000	165.000	165.000	9.800.000	165.000	165.000	10.240.000	160.000	165.000	10.680.000	165.000	165.000
8.930.000	165.000	165.000	9.370.000	165.000	165.000	9.810.000	165.000	165.000	10.250.000	165.000	165.000	10.690.000	165.000	165.000
8.940.000	165.000	165.000	9.380.000	165.000	165.000	9.820.000	165.000	165.000	10.260.000	165.000	165.000	10.700.000	165.000	165.000
8.950.000	165.000	165.000	9.390.000	165.000	165.000	9.830.000	165.000	165.000	10.270.000	165.000	165.000	10.710.000	165.000	165.000
8.960.000	165.000	165.000	9.400.000	165.000	165.000	9.840.000	165.000	165.000	10.280.000	165.000	165.000	10.720.000	165.000	165.000
8.970.000	165.000	165.000	9.410.000	165.000	165.000	9.850.000	165.000	165.000	10.290.000	165.000	165.000	10.730.000	165.000	165.000
8.980.000	165.000	165.000	9.420.000	165.000	165.000	9.860.000	165.000	165.000	10.300.000	165.000	165.000	10.740.000	165.000	165.000
8.990.000	165.000	165.000	9.430.000	165.000	165.000	9.870.000	165.000	165.000	10.310.000	165.000	165.000	10.750.000	165.000	165.000
9.000.000	165.000	165.000	9.440.000	165.000	165.000	9.880.000	165.000	165.000	10.320.000	165.000	165.000	10.760.000	165.000	165.000
9.010.000	165.000	165.000	9.450.000	165.000	165.000	9.890.000	165.000	165.000	10.330.000	165.000	165.000	10.770.000	165.000	165.000
9.020.000	165.000	165.000	9.460.000	165.000	165.000	9.900.000	165.000	165.000	10.340.000	165.000	165.000	10.780.000	165.000	165.000
9.030.000	165.000	165.000	9.470.000	165.000	165.000	9.910.000	165.000	165.000	10.350.000	165.000	165.000	10.790.000	165.000	165.000
9.040.000	165.000	165.000	9.480.000	165.000	165.000	9.920.000	165.000	165.000	10.360.000	165.000	165.000	10.800.000	165.000	165.000
9.050.000	165.000	165.000	9.490.000	165.000	165.000	9.930.000	165.000	165.000	10.370.000	165.000	165.000	10.810.000	165.000	165.000
9.060.000	165.000	165.000	9.500.000	165.000	165.000	9.940.000	165.000	165.000	10.380.000	165.000	165.000	10.820.000	165.000	165.000
9.070.000	165.000	165.000	9.510.000	165.000	165.000	9.950.000	165.000	165.000	10.390.000	165.000	165.000	10.830.000	165.000	165.000
9.080.000	165.000	165.000	9.520.000	165.000	165.000	9.960.000	165.000	165.000	10.400.000	165.000	165.000	10.840.000	165.000	165.000
9.090.000	165.000	165.000	9.530.000	165.000	165.000	9.970.000	165.000	165.000	10.410.000	165.000	165.000	10.850.000	165.000	165.000
9.100.000	165.000	165.000	9.540.000	165.000	165.000	9.980.000	165.000	165.000	10.420.000	165.000	165.000	10.860.000	165.000	165.000

[illegible]



13.070.000	165.000	165.000
13.080.000	165.000	165.000
13.090.000	165.000	165.000
13.100.000	165.000	165.000
13.110.000	165.000	165.000
13.120.000	165.000	165.000
13.130.000	165.000	165.000
13.140.000	165.000	165.000
13.150.000	165.000	165.000
13.160.000	165.000	165.000
13.170.000	165.000	165.000
13.180.000	165.000	165.000
13.190.000	165.000	165.000
13.200.000	165.000	165.000
13.210.000	165.000	165.000
13.220.000	165.000	165.000
13.230.000	165.000	165.000
13.240.000	165.000	165.000
13.250.000	165.000	165.000
13.260.000	165.000	165.000

11.547.983	165.000	165.000
11.537.983	165.000	165.000
11.527.983	165.000	165.000
11.517.983	165.000	165.000
11.507.983	165.000	165.000
11.497.983	165.000	165.000
11.487.983	165.000	165.000
11.477.983	165.000	165.000
11.467.983	165.000	165.000
11.457.983	165.000	165.000
11.447.983	165.000	165.000
11.437.983	165.000	165.000
11.427.983	165.000	165.000
11.417.983	165.000	165.000
11.407.983	165.000	165.000
11.397.983	165.000	165.000
11.387.983	165.000	165.000
11.377.983	165.000	165.000
11.367.983	165.000	165.000
11.357.983	165.000	165.000
11.347.983	165.000	165.000
11.337.983	165.000	165.000
11.327.983	165.000	165.000
11.317.983	165.000	165.000
11.307.983	165.000	165.000
11.297.983	165.000	165.000
11.287.983	165.000	165.000
11.277.983	165.000	165.000
11.267.983	165.000	165.000
11.257.983	165.000	165.000
11.247.983	165.000	165.000
11.237.983	165.000	165.000
11.227.983	165.000	165.000
11.217.983	165.000	165.000
11.207.983	165.000	165.000
11.197.983	165.000	165.000
11.187.983	165.000	165.000
11.177.983	165.000	165.000
11.167.983	165.000	165.000
11.157.983	165.000	165.000
11.147.983	165.000	165.000
11.137.983	165.000	165.000
11.127.983	165.000	165.000
11.117.983	165.000	165.000

9

7.147.983	165.000	165.000
7.137.983	165.000	165.000
7.127.983	165.000	165.000
7.117.983	165.000	165.000
7.107.983	165.000	165.000
7.097.983	165.000	165.000
7.087.983	165.000	165.000
7.077.983	165.000	165.000
7.067.983	165.000	165.000
7.057.983	165.000	165.000
7.047.983	165.000	165.000
7.037.983	165.000	165.000
7.027.983	165.000	165.000
7.017.983	165.000	165.000
7.007.983	165.000	165.000
6.997.983	165.000	165.000
6.987.983	165.000	165.000
6.977.983	165.000	165.000
6.967.983	165.000	165.000
6.957.983	165.000	165.000
6.947.983	165.000	165.000
6.937.983	165.000	165.000
6.927.983	165.000	165.000
6.917.983	165.000	165.000
6.907.983	165.000	165.000
6.897.983	165.000	165.000
6.887.983	165.000	165.000
6.877.983	165.000	165.000
6.867.983	165.000	165.000
6.857.983	165.000	165.000
6.847.983	165.000	165.000
6.837.983	165.000	165.000
6.827.983	165.000	165.000
6.817.983	165.000	165.000
6.807.983	165.000	165.000
6.797.983	165.000	165.000
6.787.983	165.000	165.000
6.777.983	165.000	165.000
6.767.983	165.000	165.000
6.757.983	165.000	165.000
6.747.983	165.000	165.000
6.737.983	165.000	165.000
6.727.983	165.000	165.000
6.717.983	165.000	165.000

[illegible]

12

13



107.983	165.000	165.000
97.983	165.000	165.000
87.983	165.000	165.000
77.983	165.000	165.000
67.983	165.000	165.000
57.983	165.000	165.000
47.983	165.000	165.000
37.983	165.000	165.000
27.983	165.000	165.000
17.983	165.000	165.000



ANEJO N°10: REPLANTEO



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. SITUACIÓN DE LAS BASES DE REPLANTEO	2

1. INTRODUCCIÓN

La zona correspondiente a este trabajo se caracteriza por poseer un relieve ondulado, con unas pendientes acusadas.

En el trazado de la nueva carretera se intentará llegar a un equilibrio del volumen de tierras entre desmonte y terraplén. Además todo será diseñado para que coincida con una correcta definición en las intersecciones, para la obtención de unas pendientes longitudinales buenas, unos acuerdos verticales óptimos y también una buena visibilidad, para que todo ello permita un índice de seguridad vial aceptable.

Para el desarrollo del replanteo de los ejes del trazado de este proyecto se ha establecido una red triangulada de bases de replanteo. El método que hemos empleado ha sido el de bisección de los ejes proyectados.

Las bases han sido elegidas atendiendo a los criterios siguientes:

- Los vértices deben ser visibles entre sí.
- Los triángulos formados entre vértices deben ser superiores a 30° .
- Los vértices deben situarse en lugares fácilmente accesibles y que perduren en el tiempo, al menos entre el periodo de redacción del proyecto y el de construcción de la obra.
- La distancia máxima entre bases debe estar comprendida entre 200 y 400 m.

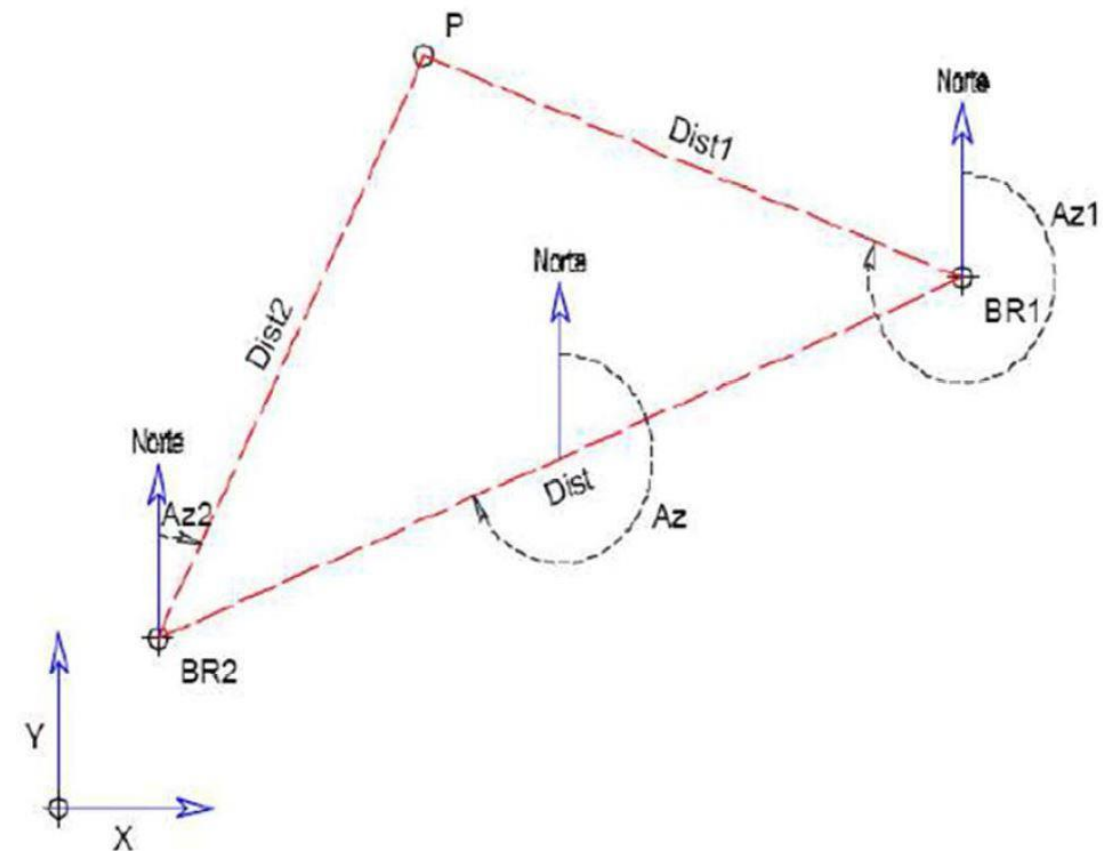
Las bases se materializan en el terreno mediante un redondo de acero embebido en un macizo de hormigón o clavado en alguna roca que, por su tamaño y situación, no pueda cambiar fácilmente su ubicación.

El carácter académico del proyecto y la inexistencia de medios y preparación adecuada hacen inviable la realización de un trabajo de campo con el que determinar las bases, por lo que se han tomado directamente de la cartografía, bajo la hipótesis de que las coordenadas son exactas.

Se han establecido 57 bases para el replanteo del tronco principal y la reposición de los accesos. Sus coordenadas globales UTM y sus cotas se muestran a continuación. En los planos de replanteo puede observarse su situación.

En el método de bisección la longitud del eje replanteada por cada dos bases se extiende a los puntos kilométricos de las bases anterior y posterior de modo que siempre existe un solape mediante el cual se asegura la posibilidad de replanteo en caso de que se pierda o destruya alguna de las bases.

En el listado adjunto, las distancias y los azimuts siguen el criterio reflejado en el siguiente esquema, donde los azimuts se miden con respecto al Norte, sentido horario y sistema centesimal de medida de ángulos.



En donde:

- BR1: Es la primera base de replanteo o Estación (1)
- BR2: Es la segunda base de replanteo u Orientación (2)
- P: Representa el punto a replantear
- Az: Es el azimut de la alineación BR1 a BR2
- Dist: Es la distancia entre BR1 y BR2
- Az1: Es el azimut de la alineación BR1 a P
- Dist1: Es la distancia entre BR1 y P
- Az2: Es el azimut de la alineación BR2 a P
- Dist2: Es la distancia entre BR2 y P

2. SITUACIÓN DE LAS BASES DE REPLANTEO

Se adjunta el listado de las bases en coordenadas UTM, definiendo su localización. Las coordenadas vienen expresadas en metros:

BASES TOPOGRÁFICAS			
Nombre	X	Y	Z
B1	583114.7437	4796791.4010	468.6705
B2	583218.5080	4797012.9339	465.5510
B3	583189.5990	4797244.6955	457.3513
B4	583504.4713	4797424.9652	462.7045
B5	583676.2726	4797661.3475	455.4660
B6	583808.4066	4797769.0726	447.2655
B7	583883.1533	4797950.9562	441.4052
B8	583973.3891	4797986.8345	434.4463
B9	584003.7445	4798093.4316	439.1132
B10	584235.2931	4798172.4969	443.2190
B11	584459.7822	4798260.7395	427.9586
B12	584711.8030	4798232.5019	408.3394
B13	584841.6960	4798468.9920	412.0647
B14	585066.8911	4798577.0009	407.1281
B15	585198.9020	4798815.6088	382.3486
B16	585433.9802	4798838.1989	347.0000
B17	585520.1050	4798916.5583	360.4957
B18	585761.5367	4798937.7366	381.0391
B19	585908.3723	4799136.8118	411.6377
B20	586092.6228	4799297.0603	432.4753
B21	586261.3426	4799477.0752	461.5943
B22	586420.1793	4799669.7970	492.2016
B23	586605.8416	4799774.9821	517.9138
B24	586685.6129	4799978.9990	527.9737
B25	586864.9218	4800125.8346	558.0574
B26	586963.0476	4800338.3227	572.8717
B27	587174.1238	4800435.7425	581.2231
B28	587438.1456	4800526.1029	586.8326
B29	587709.9327	4800442.0960	559.2927
B30	587961.2476	4800497.8653	543.2373
B31	588201.2674	4800500.6891	556.8824
B32	588425.0506	4800673.6445	571.1092
B33	588687.6605	4800762.5930	593.1663
B34	588804.1407	4801000.4950	602.6474
B35	589021.5704	4801139.5653	623.8397
B36	589145.8159	4801332.9930	612.3077
B37	589402.7783	4801459.3564	628.2221
B38	589483.9615	4801724.0841	630.6111
B39	589626.5615	4801923.8653	633.9095

B40	589647.0338	4802183.6515	612.0318
B41	589783.8424	4802442.2301	613.5938
B42	589746.2383	4802691.9213	595.9165
B43	589855.2902	4802952.1416	586.7726
B44	589907.9359	4803191.3037	566.5679
B45	590105.7335	4803387.5971	575.7352
B46	590095.9564	4803575.6175	533.2352
B47	590293.0019	4803722.2735	563.6412
B48	590363.7211	4803977.6132	547.9163
B49	590570.7613	4804160.1355	557.8657
B50	590695.3940	4804390.3315	558.7799
B51	590937.8490	4804502.7053	553.0194
B52	591074.0596	4804726.7718	531.4377
B53	591315.1525	4804816.6708	516.6477
B54	591514.0200	4804988.9773	514.0998
B55	591771.4582	4805045.5047	506.0545
B56	591949.8941	4805212.3628	505.0397
B57	592191.6680	4805277.7439	491.6431

Tabla 1. Bases topográficas.

La localización de las bases puede verse en el apartado de replanteo de los planos. El replanteo de los distintos ejes, se muestran en el siguiente listado del Apéndice que proporciona el programa de trazado ISTRAM/ISPOL.



APÉNDICE: REPLANTEO



EJE	TIPO	ALZADO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
1	RECTA	Pendiente	0,000	583.147,550	4.796.796,590	0,000	468,611	468,611	399,775858	0,000	-0,555	-2,00	-2,00	468,611	468,360	468,360
1	RECTA	Pendiente	40,000	583.147,409	4.796.836,590	0,000	468,389	468,389	399,775858	0,000	-0,555	-2,00	-2,00	468,389	468,296	468,296
1	RECTA	Pendiente	80,000	583.147,268	4.796.876,590	0,000	468,167	468,167	399,775858	0,000	-0,555	-2,00	-2,00	468,167	467,945	467,945
1	RECTA	Pendiente	120,000	583.147,128	4.796.916,589	0,000	467,945	467,945	399,775858	0,000	-0,555	-2,00	-2,00	467,945	467,477	467,477
1	CLOT.	Pendiente	158,797	583.146,991	4.796.955,386	1.000.000,000	467,729	467,729	399,775858	0,000	-0,555	0,00	-2,00	467,729	467,115	467,115
1	CLOT.	Pendiente	160,000	583.146,987	4.796.956,589	34.929,067	467,723	467,723	399,776955	0,000	-0,555	0,16	-2,00	467,723	467,103	467,103
1	CLOT.	Pendiente	200,000	583.147,123	4.796.996,588	1.019,946	467,501	467,501	1,061747	0,000	-0,555	3,42	-3,42	467,501	467,603	467,603
1	CLOT.	KV -2300	240,000	583.148,828	4.797.036,546	517,529	467,093	467,093	4,770314	0,000	-1,825	5,58	-5,58	467,093	467,637	467,637
1	CIRC.	KV -2300	263,859	583.151,215	4.797.060,283	400,000	466,534	466,534	8,136467	0,000	-2,863	6,87	-6,87	466,534	466,820	466,820
1	CIRC.	KV -2300	280,000	583.153,595	4.797.076,246	400,000	466,015	466,015	10,705331	0,000	-3,565	6,87	-6,87	466,015	466,632	466,632
1	CIRC.	KV -2300	320,000	583.162,249	4.797.115,282	400,000	464,241	464,241	17,071529	0,000	-5,304	6,87	-6,87	464,241	465,481	465,481
1	CIRC.	Pendiente	360,000	583.174,756	4.797.153,258	400,000	461,773	461,773	23,437727	0,000	-6,943	6,87	-6,87	461,773	463,722	463,722
1	CIRC.	KV 3000	400,000	583.190,992	4.797.189,797	400,000	459,243	459,243	29,803924	0,000	-5,661	6,87	-6,87	459,243	460,244	460,244
1	CIRC.	KV 3000	440,000	583.210,795	4.797.224,531	400,000	457,245	457,245	36,170122	0,000	-4,327	6,87	-6,87	457,245	456,860	456,860
1	CIRC.	KV 3000	480,000	583.233,967	4.797.257,116	400,000	455,781	455,781	42,536320	0,000	-2,994	6,87	-6,87	455,781	453,660	453,660
1	CIRC.	KV 3000	520,000	583.260,276	4.797.287,224	400,000	454,850	454,850	48,902518	0,000	-1,661	6,87	-6,87	454,850	450,646	450,646
1	CLOT.	KV 3000	545,623	583.278,657	4.797.305,069	400,000	454,534	454,534	52,980557	0,000	-0,806	6,87	-6,87	454,534	449,923	449,923
1	CLOT.	KV 3000	560,000	583.289,452	4.797.314,564	463,414	454,453	454,453	55,112158	0,000	-0,327	6,50	-6,50	454,453	449,892	449,892
1	CLOT.	KV 3000	600,000	583.320,841	4.797.339,345	829,131	454,588	454,588	59,395307	0,000	1,006	5,48	-5,48	454,588	449,970	449,970
1	CLOT.	KV 3000	640,000	583.353,394	4.797.362,587	3.932,872	455,257	455,257	61,254680	0,000	2,339	4,45	-4,45	455,257	451,398	451,398
1	RECTA	KV 3000	650,686	583.362,167	4.797.368,688	0,000	455,526	455,526	61,341165	0,000	2,696	4,18	-4,18	455,526	452,294	452,294
1	RECTA	KV 3000	680,000	583.386,240	4.797.385,415	0,000	456,460	456,460	61,341165	0,000	3,673	3,43	-3,43	456,460	454,343	454,343
1	RECTA	KV 3000	720,000	583.419,089	4.797.408,240	0,000	458,196	458,196	61,341165	0,000	5,006	2,41	-2,41	458,196	458,447	458,447
1	RECTA	KV -2300	760,000	583.451,938	4.797.431,064	0,000	460,149	460,149	61,341165	0,000	4,168	-1,21	1,21	460,149	461,347	461,347
1	RECTA	KV -2300	800,000	583.484,787	4.797.453,889	0,000	461,468	461,468	61,341165	0,000	2,429	-2,85	2,85	461,468	464,040	464,040
1	RECTA	KV -2300	840,000	583.517,636	4.797.476,713	0,000	462,092	462,092	61,341165	0,000	0,689	-3,84	3,84	462,092	465,978	465,978
1	CLOT.	KV -2300	851,172	583.526,810	4.797.483,088	-1.000.000,000	462,142	462,142	61,341165	0,000	0,204	-4,12	4,12	462,142	465,844	465,844
1	CLOT.	KV -2300	880,000	583.550,432	4.797.499,612	-1.529,775	462,020	462,020	60,741327	0,000	-1,050	-4,83	4,83	462,020	465,318	465,318
1	CLOT.	KV -2300	920,000	583.582,614	4.797.523,363	-640,730	461,252	461,252	57,921852	0,000	-2,789	-5,82	5,82	461,252	461,909	461,909
1	CIRC.	KV -2300	934,380	583.593,858	4.797.532,326	-530,000	460,806	460,806	56,343847	0,000	-3,414	-6,18	6,18	460,806	460,268	460,268
1	CIRC.	Pendiente	960,000	583.613,287	4.797.549,022	-530,000	459,802	459,802	53,266425	0,000	-4,192	-6,18	6,18	459,802	452,529	452,529
1	CIRC.	Pendiente	1.000,000	583.641,946	4.797.576,914	-530,000	458,125	458,125	48,461747	0,000	-4,192	-6,18	6,18	458,125	451,928	451,928
1	CLOT.	Pendiente	1.034,825	583.665,124	4.797.602,898	-530,000	456,665	456,665	44,278622	0,000	-4,192	-6,18	6,18	456,665	453,661	453,661
1	CLOT.	Pendiente	1.040,000	583.668,420	4.797.606,886	-565,146	456,448	456,448	43,676396	0,000	-4,192	-5,80	5,80	456,448	453,944	453,944
1	CLOT.	Pendiente	1.080,000	583.692,839	4.797.638,562	-1.159,520	454,772	454,772	40,325381	0,000	-4,192	-2,82	2,82	454,772	455,120	455,120
1	RECTA	Pendiente	1.118,033	583.715,014	4.797.669,461	0,000	453,178	453,178	39,281304	0,000	-4,192	-2,00	0,00	453,178	455,298	455,298
1	RECTA	Pendiente	1.120,000	583.716,152	4.797.671,065	0,000	453,095	453,095	39,281304	0,000	-4,192	-2,00	-0,15	453,095	455,286	455,286
1	RECTA	Pendiente	1.160,000	583.739,297	4.797.703,689	0,000	451,418	451,418	39,281304	0,000	-4,192	-2,00	-2,00	451,418	453,319	453,319
1	RECTA	Pendiente	1.200,000	583.762,441	4.797.736,313	0,000	449,742	449,742	39,281304	0,000	-4,192	-2,00	-2,00	449,742	450,954	450,954
1	RECTA	Pendiente	1.240,000	583.785,586	4.797.768,937	0,000	448,065	448,065	39,281304	0,000	-4,192	-2,00	-2,00	448,065	448,375	448,375



EJE	TIPO	ALZADO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
1	RECTA	Pendiente	1.280,000	583.808,731	4.797.801,561	0,000	446,389	446,389	39,281304	0,000	-4,192	-2,00	-2,00	446,389	446,270	446,270
1	RECTA	Pendiente	1.320,000	583.831,875	4.797.834,185	0,000	444,712	444,712	39,281304	0,000	-4,192	-2,00	-2,00	444,712	444,367	444,367
1	RECTA	Pendiente	1.360,000	583.855,020	4.797.866,809	0,000	443,035	443,035	39,281304	0,000	-4,192	-2,00	-2,00	443,035	443,293	443,293
1	RECTA	KV 3000	1.400,000	583.878,164	4.797.899,433	0,000	441,380	441,380	39,281304	0,000	-3,814	-1,34	-2,00	441,380	442,141	442,141
1	CLOT.	KV 3000	1.429,445	583.895,201	4.797.923,448	1.000.000,000	440,402	440,402	39,281304	0,000	-2,832	0,00	-2,00	440,402	440,549	440,549
1	CLOT.	KV 3000	1.440,000	583.901,311	4.797.932,056	7.164,679	440,121	440,121	39,328199	0,000	-2,480	0,48	-2,00	440,121	440,075	440,075
1	CLOT.	KV 3000	1.480,000	583.924,685	4.797.964,515	1.495,888	439,396	439,396	40,357069	0,000	-1,147	2,30	-2,30	439,396	438,135	438,135
1	CLOT.	KV 3000	1.520,000	583.948,917	4.797.996,337	835,125	439,204	439,204	42,732837	0,000	0,186	4,12	-4,12	439,204	434,985	434,985
1	CIRC.	KV 3000	1.555,486	583.971,647	4.798.023,583	600,000	439,480	439,480	45,968023	0,000	1,369	5,74	-5,74	439,480	434,580	434,580
1	CIRC.	KV 3000	1.560,000	583.974,643	4.798.026,959	600,000	439,545	439,545	46,446929	0,000	1,520	5,74	-5,74	439,545	434,495	434,495
1	CIRC.	KV 3000	1.600,000	584.002,279	4.798.055,867	600,000	440,420	440,420	50,691061	0,000	2,853	5,74	-5,74	440,420	436,161	436,161
1	CIRC.	KV 3000	1.640,000	584.031,780	4.798.082,869	600,000	441,828	441,828	54,935193	0,000	4,186	5,74	-5,74	441,828	438,828	438,828
1	CIRC.	KV -2300	1.680,000	584.063,014	4.798.107,846	600,000	443,590	443,590	59,179324	0,000	3,869	5,74	-5,74	443,590	442,214	442,214
1	CIRC.	KV -2300	1.720,000	584.095,842	4.798.130,687	600,000	444,790	444,790	63,423456	0,000	2,130	5,74	-5,74	444,790	445,553	445,553
1	CIRC.	KV -2300	1.760,000	584.130,119	4.798.151,290	600,000	445,294	445,294	67,667588	0,000	0,391	5,74	-5,74	445,294	447,387	447,387
1	CIRC.	KV -2300	1.800,000	584.165,693	4.798.169,564	600,000	445,102	445,102	71,911720	0,000	-1,348	5,74	-5,74	445,102	447,520	447,520
1	CIRC.	KV -2300	1.840,000	584.202,404	4.798.185,427	600,000	444,215	444,215	76,155852	0,000	-3,087	5,74	-5,74	444,215	446,138	446,138
1	CIRC.	KV -2300	1.880,000	584.240,092	4.798.198,810	600,000	442,632	442,632	80,399983	0,000	-4,827	5,74	-5,74	442,632	443,819	443,819
1	CIRC.	KV -2300	1.920,000	584.278,586	4.798.209,652	600,000	440,354	440,354	84,644115	0,000	-6,566	5,74	-5,74	440,354	441,826	441,826
1	CLOT.	KV -2300	1.925,593	584.284,024	4.798.210,963	600,000	439,980	439,980	85,237556	0,000	-6,809	5,74	-5,74	439,980	441,351	441,351
1	CLOT.	Pendiente	1.960,000	584.317,701	4.798.217,994	825,288	437,585	437,585	88,389963	0,000	-6,971	5,09	-5,09	437,585	438,873	438,873
1	CLOT.	Pendiente	2.000,000	584.357,177	4.798.224,432	1.464,615	434,796	434,796	90,802079	0,000	-6,971	4,33	-4,33	434,796	436,298	436,298
1	CLOT.	Pendiente	2.040,000	584.396,816	4.798.229,790	6.499,944	432,008	432,008	91,867298	0,000	-6,971	3,58	-3,58	432,008	433,348	433,348
1	RECTA	Pendiente	2.051,635	584.408,357	4.798.231,265	0,000	431,197	431,197	91,924274	0,000	-6,971	3,36	-3,36	431,197	432,384	432,384
1	RECTA	Pendiente	2.080,000	584.436,494	4.798.234,854	0,000	429,220	429,220	91,924274	0,000	-6,971	2,82	-2,82	429,220	430,115	430,115
1	RECTA	Pendiente	2.120,000	584.476,173	4.798.239,914	0,000	426,432	426,432	91,924274	0,000	-6,971	2,06	-2,06	426,432	426,991	426,991
1	RECTA	Pendiente	2.160,000	584.515,851	4.798.244,975	0,000	423,643	423,643	91,924274	0,000	-6,971	-2,21	2,21	423,643	423,820	423,820
1	RECTA	KV 4669	2.200,000	584.555,530	4.798.250,036	0,000	420,861	420,861	91,924274	0,000	-6,809	-3,46	3,46	420,861	420,205	420,205
1	CLOT.	KV 4669	2.224,979	584.580,309	4.798.253,196	-1.000.000,000	419,227	419,227	91,924274	0,000	-6,274	-4,24	4,24	419,227	418,363	418,363
1	CLOT.	KV 4669	2.240,000	584.595,206	4.798.255,112	-2.278,546	418,309	418,309	91,714439	0,000	-5,952	-4,71	4,71	418,309	416,702	416,702
1	CLOT.	KV 4669	2.280,000	584.634,774	4.798.260,960	-622,040	416,100	416,100	89,108768	0,000	-5,095	-5,96	5,96	416,100	410,454	410,454
1	CIRC.	KV 4669	2.301,035	584.655,428	4.798.264,935	-450,000	415,076	415,076	86,544444	0,000	-4,645	-6,62	6,62	415,076	410,000	410,000
1	CIRC.	KV 4669	2.320,000	584.673,882	4.798.269,303	-450,000	414,233	414,233	83,861447	0,000	-4,238	-6,62	6,62	414,233	410,057	410,057
1	CIRC.	KV 4669	2.360,000	584.712,107	4.798.281,042	-450,000	412,709	412,709	78,202604	0,000	-3,382	-6,62	6,62	412,709	409,199	409,199
1	CIRC.	Pendiente	2.400,000	584.749,139	4.798.296,127	-450,000	411,525	411,525	72,543762	0,000	-2,632	-6,62	6,62	411,525	411,795	411,795
1	CIRC.	Pendiente	2.440,000	584.784,686	4.798.314,440	-450,000	410,472	410,472	66,884920	0,000	-2,632	-6,62	6,62	410,472	415,000	415,000
1	CIRC.	Pendiente	2.480,000	584.818,467	4.798.335,837	-450,000	409,419	409,419	61,226077	0,000	-2,632	-6,62	6,62	409,419	415,000	415,000
1	CIRC.	Pendiente	2.520,000	584.850,214	4.798.360,148	-450,000	408,366	408,366	55,567235	0,000	-2,632	-6,62	6,62	408,366	415,000	415,000
1	CIRC.	Pendiente	2.560,000	584.879,679	4.798.387,181	-450,000	407,314	407,314	49,908392	0,000	-2,632	-6,62	6,62	407,314	413,996	413,996
1	CLOT.	Pendiente	2.595,446	584.903,693	4.798.413,240	-450,000	406,381	406,381	44,893847	0,000	-2,632	-6,62	6,62	406,381	411,254	411,254
1	CLOT.	Pendiente	2.600,000	584.906,628	4.798.416,723	-478,663	406,261	406,261	44,268840	0,000	-2,632	-6,22	6,22	406,261	410,852	410,852
1	CLOT.	Pendiente	2.640,000	584.931,192	4.798.448,284	-1.086,464	405,208	405,208	40,436935	0,000	-2,632	-2,74	2,74	405,208	406,151	406,151



EJE	TIPO	ALZADO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
1	RECTA	Pendiente	2.671,501	584.949,636	4.798.473,821	0,000	404,378	404,378	39,514017	0,000	-2,632	-2,00	0,00	404,379	403,307	403,307
1	RECTA	Pendiente	2.680,000	584.954,579	4.798.480,734	0,000	404,155	404,155	39,514017	0,000	-2,632	-2,00	-0,74	404,155	402,872	402,872
1	RECTA	KV -681	2.720,000	584.977,843	4.798.513,273	0,000	402,648	402,648	39,514017	0,000	-6,284	-2,00	-2,00	402,648	404,458	404,458
1	RECTA	Pendiente	2.760,000	585.001,107	4.798.545,812	0,000	399,121	399,121	39,514017	0,000	-9,978	-2,00	-2,00	399,121	407,450	407,450
1	RECTA	Pendiente	2.800,000	585.024,370	4.798.578,352	0,000	395,130	395,130	39,514017	0,000	-9,978	-2,00	-2,00	395,130	405,069	405,069
1	RECTA	Pendiente	2.840,000	585.047,634	4.798.610,891	0,000	391,139	391,139	39,514017	0,000	-9,978	-2,00	-2,00	391,139	398,332	398,332
1	CLOT.	Pendiente	2.867,523	585.063,641	4.798.633,281	1.000.000,000	388,392	388,392	39,514017	0,000	-9,978	0,00	-2,00	388,392	388,310	388,310
1	CLOT.	Pendiente	2.880,000	585.070,904	4.798.643,425	3.205,952	387,147	387,147	39,637896	0,000	-9,978	0,99	-2,00	387,147	386,111	386,111
1	CLOT.	Pendiente	2.920,000	585.094,648	4.798.675,614	762,242	383,156	383,156	41,705432	0,000	-9,978	4,15	-4,15	383,156	375,000	375,000
1	CIRC.	Pendiente	2.947,523	585.111,874	4.798.697,077	500,000	380,410	380,410	44,606975	0,000	-9,978	6,32	-6,32	380,410	381,014	381,014
1	CIRC.	Pendiente	2.960,000	585.120,036	4.798.706,513	500,000	379,165	379,165	46,195570	0,000	-9,978	6,32	-6,32	379,165	382,711	382,711
1	CIRC.	Pendiente	3.000,000	585.147,748	4.798.735,343	500,000	375,173	375,173	51,288528	0,000	-9,978	6,32	-6,32	375,173	382,016	382,016
1	CIRC.	Pendiente	3.040,000	585.177,676	4.798.761,866	500,000	371,182	371,182	56,381486	0,000	-9,978	6,32	-6,32	371,182	377,333	377,333
1	CIRC.	Pendiente	3.080,000	585.209,628	4.798.785,913	500,000	367,191	367,191	61,474444	0,000	-9,978	6,32	-6,32	367,191	375,609	375,609
1	CIRC.	Pendiente	3.120,000	585.243,399	4.798.807,329	500,000	363,199	363,199	66,567403	0,000	-9,978	6,32	-6,32	363,199	368,920	368,920
1	CIRC.	KV 1500	3.160,000	585.278,774	4.798.825,978	500,000	359,390	359,390	71,660361	0,000	-8,420	6,32	-6,32	359,390	364,806	364,806
1	CIRC.	KV 1500	3.200,000	585.315,526	4.798.841,740	500,000	356,556	356,556	76,753319	0,000	-5,753	6,32	-6,32	356,556	357,875	357,875
1	CIRC.	KV 1500	3.240,000	585.353,419	4.798.854,515	500,000	354,788	354,788	81,846277	0,000	-3,086	6,32	-6,32	354,788	352,517	352,517
1	CLOT.	KV 1500	3.242,845	585.356,152	4.798.855,308	500,000	354,703	354,703	82,208503	0,000	-2,897	6,32	-6,32	354,703	352,204	352,204
1	CLOT.	KV 1500	3.280,000	585.392,165	4.798.864,429	933,600	354,086	354,086	85,840668	0,000	-0,420	3,38	-3,38	354,086	348,115	348,115
1	CLOT.	KV 1500	3.320,000	585.431,304	4.798.872,676	14.060,179	354,452	354,452	87,295020	0,000	2,247	0,22	-2,00	354,452	347,000	347,000
1	RECTA	KV 1500	3.322,845	585.434,093	4.798.873,239	0,000	354,518	354,518	87,301461	0,000	2,437	0,00	-2,00	354,518	347,000	347,000
1	RECTA	KV 1500	3.360,000	585.470,511	4.798.880,602	0,000	355,884	355,884	87,301461	0,000	4,914	-2,00	-2,00	355,884	347,498	347,498
1	RECTA	KV 1500	3.400,000	585.509,718	4.798.888,528	0,000	358,383	358,383	87,301461	0,000	7,580	-2,00	-2,00	358,383	356,642	356,642
1	RECTA	Rampa	3.440,000	585.548,925	4.798.896,453	0,000	361,943	361,943	87,301461	0,000	9,990	-2,00	-1,11	361,943	363,033	363,033
1	CLOT.	Rampa	3.454,910	585.563,539	4.798.899,408	-1.000.000,000	363,433	363,433	87,301461	0,000	9,990	-2,00	0,00	363,433	365,769	365,769
1	CLOT.	Rampa	3.480,000	585.588,120	4.798.904,438	-1.757,648	365,939	365,939	86,847075	0,000	9,990	-2,00	1,86	365,939	367,529	367,529
1	CLOT.	Rampa	3.520,000	585.627,118	4.798.913,324	-677,520	369,935	369,935	84,243409	0,000	9,990	-4,83	4,83	369,935	369,620	369,620
1	CIRC.	Rampa	3.538,117	585.644,615	4.798.918,018	-530,000	371,745	371,745	82,304143	0,000	9,990	-6,18	6,18	371,745	370,446	370,446
1	CIRC.	Rampa	3.560,000	585.665,528	4.798.924,455	-530,000	373,931	373,931	79,675647	0,000	9,990	-6,18	6,18	373,931	371,572	371,572
1	CIRC.	Rampa	3.600,000	585.702,997	4.798.938,430	-530,000	377,927	377,927	74,870970	0,000	9,990	-6,18	6,18	377,927	376,100	376,100
1	CIRC.	Rampa	3.640,000	585.739,306	4.798.955,191	-530,000	381,923	381,923	70,066292	0,000	9,990	-6,18	6,18	381,923	380,865	380,865
1	CIRC.	Rampa	3.680,000	585.774,248	4.798.974,641	-530,000	385,919	385,919	65,261615	0,000	9,990	-6,18	6,18	385,919	383,815	383,815
1	CIRC.	Rampa	3.720,000	585.807,624	4.798.996,670	-530,000	389,915	389,915	60,456937	0,000	9,990	-6,18	6,18	389,915	387,677	387,677
1	CIRC.	Rampa	3.760,000	585.839,243	4.799.021,154	-530,000	393,911	393,911	55,652260	0,000	9,990	-6,18	6,18	393,911	392,128	392,128
1	CIRC.	Rampa	3.800,000	585.868,927	4.799.047,952	-530,000	397,907	397,907	50,847582	0,000	9,990	-6,18	6,18	397,907	395,987	395,987
1	CLOT.	Rampa	3.832,230	585.891,321	4.799.071,124	-530,000	401,127	401,127	46,976183	0,000	9,990	-6,18	6,18	401,127	398,233	398,233
1	CLOT.	Rampa	3.840,000	585.896,507	4.799.076,910	-584,588	401,903	401,903	46,086478	0,000	9,990	-5,60	5,60	401,903	399,164	399,164
1	CLOT.	Rampa	3.880,000	585.922,143	4.799.107,610	-1.244,434	405,899	405,899	42,885317	0,000	9,990	-2,63	2,63	405,899	405,711	405,711
1	RECTA	Rampa	3.915,438	585.943,986	4.799.135,514	0,000	409,439	409,439	41,978865	0,000	9,990	-2,00	0,00	409,439	411,521	411,521
1	RECTA	Rampa	3.920,000	585.946,781	4.799.139,120	0,000	409,895	409,895	41,978865	0,000	9,990	-2,00	-0,34	409,895	412,435	412,435
1	RECTA	Rampa	3.960,000	585.971,287	4.799.170,735	0,000	413,891	413,891	41,978865	0,000	9,990	-2,00	-2,00	413,891	417,901	417,901



EJE	TIPO	ALZADO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
1	RECTA	Rampa	4.000,000	585.995,793	4.799.202,349	0,000	417,887	417,887	41,978865	0,000	9,990	-2,00	-2,00	417,887	421,462	421,462
1	RECTA	Rampa	4.040,000	586.020,299	4.799.233,963	0,000	421,883	421,883	41,978865	0,000	9,990	-2,00	-2,00	421,883	424,002	424,002
1	RECTA	Rampa	4.080,000	586.044,804	4.799.265,578	0,000	425,879	425,879	41,978865	0,000	9,990	-2,00	-2,00	425,879	427,084	427,084
1	RECTA	Rampa	4.120,000	586.069,310	4.799.297,192	0,000	429,875	429,875	41,978865	0,000	9,990	-2,00	-2,00	429,875	430,313	430,313
1	RECTA	Rampa	4.160,000	586.093,816	4.799.328,806	0,000	433,871	433,871	41,978865	0,000	9,990	-2,00	-2,00	433,871	432,153	432,153
1	RECTA	KV 5182	4.200,000	586.118,322	4.799.360,421	0,000	437,942	437,942	41,978865	0,000	10,529	-2,00	-2,00	437,942	435,692	435,692
1	CLOT.	KV 5182	4.234,403	586.139,398	4.799.387,611	1.000.000,000	441,679	441,679	41,978865	0,000	11,193	0,00	-2,00	441,679	442,820	442,820
1	CLOT.	KV 5182	4.240,000	586.142,828	4.799.392,035	7.878,567	442,309	442,309	42,001480	0,000	11,301	0,42	-2,00	442,309	444,491	444,491
1	CLOT.	Rampa	4.280,000	586.167,615	4.799.423,428	967,159	446,982	446,982	43,479562	0,000	12,000	3,41	-3,41	446,982	451,563	451,563
1	CIRC.	Rampa	4.317,118	586.191,733	4.799.451,637	533,151	451,436	451,436	46,917288	0,000	12,000	6,18	-6,18	451,436	456,463	456,463
1	CIRC.	Rampa	4.320,000	586.193,675	4.799.453,766	533,151	451,782	451,782	47,261381	0,000	12,000	6,18	-6,18	451,782	456,718	456,718
1	CIRC.	Rampa	4.360,000	586.221,797	4.799.482,199	533,151	456,582	456,582	52,037663	0,000	12,000	6,18	-6,18	456,582	460,443	460,443
1	CIRC.	Rampa	4.400,000	586.251,971	4.799.508,444	533,151	461,382	461,382	56,813944	0,000	12,000	6,18	-6,18	461,382	464,238	464,238
1	CLOT.	Rampa	4.423,489	586.270,578	4.799.522,776	533,151	464,201	464,201	59,618698	0,000	12,000	6,18	-6,18	464,201	466,197	466,197
1	CLOT.	Rampa	4.440,000	586.284,017	4.799.532,367	666,115	466,182	466,182	61,393457	0,000	12,000	4,95	-4,95	466,182	467,413	467,413
1	CLOT.	Rampa	4.480,000	586.317,419	4.799.554,368	1.682,898	470,982	470,982	64,061474	0,000	12,000	1,96	-2,00	470,982	470,229	470,229
1	RECTA	Rampa	4.506,205	586.339,630	4.799.568,273	0,000	474,127	474,127	64,557122	0,000	12,000	0,00	-2,00	474,127	473,185	473,185
1	RECTA	Rampa	4.520,000	586.351,342	4.799.575,563	0,000	475,782	475,782	64,557122	0,000	12,000	-1,03	-2,00	475,782	474,658	474,658
1	RECTA	KV -2586	4.560,000	586.385,302	4.799.596,699	0,000	480,359	480,359	64,557122	0,000	10,688	-2,00	-2,00	480,359	480,603	480,603
1	CLOT.	Rampa	4.584,213	586.405,858	4.799.609,494	-1.000.000,000	482,841	482,841	64,557122	0,000	9,990	-2,00	0,00	482,841	484,240	484,240
1	CLOT.	Rampa	4.600,000	586.419,244	4.799.617,863	-1.331,829	484,418	484,418	64,179820	0,000	9,990	-2,00	1,58	484,418	487,643	487,643
1	CLOT.	Rampa	4.640,000	586.452,467	4.799.640,125	-376,883	488,414	488,414	59,845468	0,000	9,990	-5,57	5,57	488,414	498,988	498,988
1	CIRC.	Rampa	4.654,297	586.463,836	4.799.648,791	-300,000	489,843	489,843	57,121049	0,000	9,990	-7,00	7,00	489,843	501,928	501,928
1	CIRC.	Rampa	4.680,000	586.483,216	4.799.665,664	-300,000	492,410	492,410	51,666654	0,000	9,990	-7,00	7,00	492,410	505,381	505,381
1	CLOT.	Rampa	4.698,476	586.496,217	4.799.678,787	-300,000	494,256	494,256	47,746011	0,000	9,990	-7,00	7,00	494,256	508,080	508,080
1	CLOT.	Rampa	4.720,000	586.510,372	4.799.694,998	-432,979	496,406	496,406	43,879808	0,000	9,990	-4,85	4,85	496,406	510,353	510,353
1	CLOT.	Rampa	4.760,000	586.534,759	4.799.726,697	-2.456,498	500,402	500,402	40,420844	0,000	9,990	-2,00	0,85	500,402	512,785	512,785
1	RECTA	Rampa	4.768,559	586.539,828	4.799.733,594	0,000	501,257	501,257	40,309938	0,000	9,990	-2,00	0,00	501,257	513,257	513,257
1	RECTA	Rampa	4.800,000	586.558,432	4.799.758,940	0,000	504,398	504,398	40,309938	0,000	9,990	-2,00	-2,00	504,398	514,472	514,472
1	RECTA	Rampa	4.840,000	586.582,101	4.799.791,186	0,000	508,394	508,394	40,309938	0,000	9,990	-2,00	-2,00	508,394	515,518	515,518
1	RECTA	Rampa	4.880,000	586.605,769	4.799.823,432	0,000	512,390	512,390	40,309938	0,000	9,990	-2,00	-2,00	512,390	516,327	516,327
1	RECTA	Rampa	4.920,000	586.629,438	4.799.855,678	0,000	516,386	516,386	40,309938	0,000	9,990	-2,00	-2,00	516,386	517,971	517,971
1	RECTA	Rampa	4.960,000	586.653,107	4.799.887,923	0,000	520,382	520,382	40,309938	0,000	9,990	-2,00	-2,00	520,382	521,156	521,156
1	RECTA	Rampa	5.000,000	586.676,776	4.799.920,169	0,000	524,378	524,378	40,309938	0,000	9,990	-2,00	-2,00	524,378	523,833	523,833
1	RECTA	Rampa	5.040,000	586.700,444	4.799.952,415	0,000	528,374	528,374	40,309938	0,000	9,990	-2,00	-2,00	528,374	527,849	527,849
1	RECTA	Rampa	5.080,000	586.724,113	4.799.984,661	0,000	532,370	532,370	40,309938	0,000	9,990	-2,00	-2,00	532,370	531,665	531,665
1	RECTA	Rampa	5.120,000	586.747,782	4.800.016,907	0,000	536,366	536,366	40,309938	0,000	9,990	-2,00	-2,00	536,366	535,668	535,668
1	RECTA	Rampa	5.160,000	586.771,450	4.800.049,153	0,000	540,362	540,362	40,309938	0,000	9,990	-2,00	-2,00	540,362	541,080	541,080
1	RECTA	Rampa	5.200,000	586.795,119	4.800.081,398	0,000	544,358	544,358	40,309938	0,000	9,990	-2,00	-2,00	544,358	545,663	545,663
1	RECTA	Rampa	5.240,000	586.818,788	4.800.113,644	0,000	548,354	548,354	40,309938	0,000	9,990	-2,00	-2,00	548,354	550,050	550,050
1	RECTA	Rampa	5.280,000	586.842,456	4.800.145,890	0,000	552,350	552,350	40,309938	0,000	9,990	-2,00	-2,00	552,350	555,453	555,453
1	RECTA	Rampa	5.320,000	586.866,125	4.800.178,136	0,000	556,346	556,346	40,309938	0,000	9,990	-2,00	-2,00	556,346	559,829	559,829



EJE	TIPO	ALZADO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
1	RECTA	Rampa	5.360,000	586.889,794	4.800.210,382	0,000	560,342	560,342	40,309938	0,000	9,990	-2,00	-2,00	560,342	564,282	564,282
1	RECTA	KV -4600	5.400,000	586.913,462	4.800.242,628	0,000	564,241	564,241	40,309938	0,000	9,339	-0,30	-2,00	564,241	568,060	568,060
1	CLOT.	KV -4600	5.404,044	586.915,855	4.800.245,888	1.000.000,000	564,617	564,617	40,309938	0,000	9,251	0,00	-2,00	564,617	568,540	568,540
1	CLOT.	KV -4600	5.440,000	586.937,272	4.800.274,769	1.226,496	567,803	567,803	41,243099	0,000	8,470	2,67	-2,67	567,803	571,325	571,325
1	CLOT.	KV -4600	5.480,000	586.962,115	4.800.306,113	580,599	571,017	571,017	44,474188	0,000	7,600	5,64	-5,64	571,017	573,789	573,789
1	CIRC.	KV -4600	5.487,251	586.966,815	4.800.311,636	530,000	571,562	571,562	45,307256	0,000	7,442	6,18	-6,18	571,562	574,278	574,278
1	CIRC.	KV -4600	5.520,000	586.988,955	4.800.335,759	530,000	573,883	573,883	49,240911	0,000	6,731	6,18	-6,18	573,883	575,756	575,756
1	CIRC.	KV -4600	5.560,000	587.017,953	4.800.363,297	530,000	576,401	576,401	54,045589	0,000	5,861	6,18	-6,18	576,401	577,293	577,293
1	CIRC.	KV -4600	5.600,000	587.048,945	4.800.388,571	530,000	578,572	578,572	58,850266	0,000	4,991	6,18	-6,18	578,572	578,710	578,710
1	CIRC.	KV -4600	5.640,000	587.081,754	4.800.411,435	530,000	580,394	580,394	63,654944	0,000	4,122	6,18	-6,18	580,394	580,022	580,022
1	CIRC.	KV -4600	5.680,000	587.116,194	4.800.431,761	530,000	581,869	581,869	68,459621	0,000	3,252	6,18	-6,18	581,869	580,524	580,524
1	CIRC.	KV -4600	5.720,000	587.152,068	4.800.449,432	530,000	582,996	582,996	73,264299	0,000	2,383	6,18	-6,18	582,996	580,939	580,939
1	CIRC.	KV -4600	5.760,000	587.189,173	4.800.464,348	530,000	583,775	583,775	78,068976	0,000	1,513	6,18	-6,18	583,775	583,046	583,046
1	CIRC.	KV -4600	5.800,000	587.227,297	4.800.476,424	530,000	584,207	584,207	82,873654	0,000	0,644	6,18	-6,18	584,207	583,098	583,098
1	CIRC.	KV -4600	5.840,000	587.266,222	4.800.485,591	530,000	584,290	584,290	87,678331	0,000	-0,226	6,18	-6,18	584,290	582,415	582,415
1	CIRC.	KV -4600	5.880,000	587.305,728	4.800.491,797	530,000	584,026	584,026	92,483009	0,000	-1,096	6,18	-6,18	584,026	584,067	584,067
1	CIRC.	KV -4600	5.920,000	587.345,590	4.800.495,006	530,000	583,414	583,414	97,287686	0,000	-1,965	6,18	-6,18	583,414	583,442	583,442
1	CLOT.	KV -4600	5.943,345	587.368,928	4.800.495,487	530,000	582,896	582,896	100,091806	0,000	-2,473	6,18	-6,18	582,896	583,642	583,642
1	CLOT.	KV -4600	5.960,000	587.385,580	4.800.495,219	662,635	582,454	582,454	101,892145	0,000	-2,835	4,94	-4,94	582,454	584,147	584,147
1	CLOT.	KV -4600	6.000,000	587.425,519	4.800.493,065	1.660,863	581,146	581,146	104,580237	0,000	-3,704	1,97	-2,00	581,146	585,407	585,407
1	RECTA	KV -4600	6.026,552	587.451,993	4.800.491,016	0,000	580,086	580,086	105,089124	0,000	-4,281	0,00	-2,00	580,086	584,828	584,828
1	RECTA	KV -4600	6.040,000	587.465,397	4.800.489,942	0,000	579,490	579,490	105,089124	0,000	-4,574	-1,00	-2,00	579,490	584,198	584,198
1	RECTA	KV -4600	6.080,000	587.505,269	4.800.486,748	0,000	577,487	577,487	105,089124	0,000	-5,443	-2,00	-2,00	577,487	581,161	581,161
1	RECTA	KV -4600	6.120,000	587.545,142	4.800.483,553	0,000	575,136	575,136	105,089124	0,000	-6,313	-2,00	-2,00	575,136	577,089	577,089
1	RECTA	KV -4600	6.160,000	587.585,014	4.800.480,359	0,000	572,437	572,437	105,089124	0,000	-7,182	-2,00	-2,00	572,437	573,089	573,089
1	RECTA	KV -4600	6.200,000	587.624,886	4.800.477,165	0,000	569,390	569,390	105,089124	0,000	-8,052	-2,00	-2,00	569,390	569,013	569,013
1	RECTA	KV -4600	6.240,000	587.664,758	4.800.473,971	0,000	565,995	565,995	105,089124	0,000	-8,922	-2,00	-2,00	565,995	563,977	563,977
1	RECTA	KV -4600	6.280,000	587.704,631	4.800.470,777	0,000	562,253	562,253	105,089124	0,000	-9,791	-2,00	-2,00	562,253	559,872	559,872
1	RECTA	Pendiente	6.320,000	587.744,503	4.800.467,582	0,000	558,266	558,266	105,089124	0,000	-9,990	-2,00	-2,00	558,266	554,106	554,106
1	RECTA	Pendiente	6.360,000	587.784,375	4.800.464,388	0,000	554,270	554,270	105,089124	0,000	-9,990	-2,00	-1,60	554,270	549,948	549,948
1	CLOT.	Pendiente	6.381,520	587.805,827	4.800.462,670	-1.000.000,000	552,120	552,120	105,089124	0,000	-9,990	-2,00	0,00	552,120	547,732	547,732
1	CLOT.	Pendiente	6.400,000	587.824,249	4.800.461,218	-2.386,377	550,274	550,274	104,842628	0,000	-9,990	-2,00	1,37	550,274	545,541	545,541
1	CLOT.	KV 1161	6.440,000	587.864,171	4.800.458,754	-754,105	546,284	546,284	102,620672	0,000	-9,671	-4,34	4,34	546,284	544,076	544,076
1	CIRC.	KV 1161	6.464,728	587.888,891	4.800.458,199	-530,000	544,155	544,155	100,091806	0,000	-7,541	-6,18	6,18	544,155	542,840	542,840
1	CIRC.	KV 1161	6.480,000	587.904,162	4.800.458,397	-530,000	543,104	543,104	98,257338	0,000	-6,226	-6,18	6,18	543,104	542,163	542,163
1	CIRC.	KV 1161	6.520,000	587.944,067	4.800.460,999	-530,000	541,303	541,303	93,452661	0,000	-2,780	-6,18	6,18	541,303	539,912	539,912
1	CIRC.	KV 1161	6.560,000	587.983,663	4.800.466,602	-530,000	540,880	540,880	88,647983	0,000	0,665	-6,18	6,18	540,880	540,981	540,981
1	CIRC.	KV 1161	6.600,000	588.022,724	4.800.475,175	-530,000	541,835	541,835	83,843306	0,000	4,110	-6,18	6,18	541,835	543,806	543,806
1	CIRC.	Rampa	6.640,000	588.061,027	4.800.486,669	-530,000	544,088	544,088	79,038628	0,000	6,384	-6,18	6,18	544,088	545,232	545,232
1	CLOT.	Rampa	6.652,236	588.072,559	4.800.490,758	-530,000	544,869	544,869	77,568921	0,000	6,384	-6,18	6,18	544,869	546,053	546,053
1	CLOT.	Rampa	6.680,000	588.098,386	4.800.500,943	-795,409	546,642	546,642	74,790351	0,000	6,384	-4,12	4,12	546,642	546,712	546,712
1	CLOT.	Rampa	6.720,000	588.134,987	4.800.517,073	-2.855,629	549,195	549,195	72,743745	0,000	6,384	-2,00	1,15	549,195	548,173	548,173



EJE	TIPO	ALZADO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
1	RECTA	Rampa	6.735,443	588.149,025	4.800.523,510	0,000	550,181	550,181	72,571604	0,000	6,384	-2,00	0,00	550,181	549,851	549,851
1	RECTA	Rampa	6.760,000	588.171,337	4.800.533,766	0,000	551,749	551,749	72,571604	0,000	6,384	-2,00	-1,82	551,749	550,221	550,221
1	RECTA	Rampa	6.800,000	588.207,682	4.800.550,472	0,000	554,302	554,302	72,571604	0,000	6,384	-2,00	-2,00	554,302	552,432	552,432
1	RECTA	Rampa	6.840,000	588.244,027	4.800.567,177	0,000	556,856	556,856	72,571604	0,000	6,384	-2,00	-2,00	556,856	556,799	556,799
1	RECTA	Rampa	6.880,000	588.280,371	4.800.583,883	0,000	559,409	559,409	72,571604	0,000	6,384	-2,00	-2,00	559,409	561,311	561,311
1	RECTA	Rampa	6.920,000	588.316,716	4.800.600,588	0,000	561,963	561,963	72,571604	0,000	6,384	-2,00	-2,00	561,963	564,696	564,696
1	RECTA	Rampa	6.960,000	588.353,060	4.800.617,294	0,000	564,516	564,516	72,571604	0,000	6,384	-2,00	-2,00	564,516	569,467	569,467
1	RECTA	Rampa	7.000,000	588.389,405	4.800.633,999	0,000	567,070	567,070	72,571604	0,000	6,384	-2,00	-2,00	567,070	572,076	572,076
1	RECTA	KV 13196	7.040,000	588.425,749	4.800.650,705	0,000	569,625	569,625	72,571604	0,000	6,435	-2,00	-2,00	569,625	573,548	573,548
1	RECTA	KV 13196	7.080,000	588.462,094	4.800.667,410	0,000	572,259	572,259	72,571604	0,000	6,738	-2,00	-1,32	572,259	575,074	575,074
1	CLOT.	KV 13196	7.097,749	588.478,221	4.800.674,823	-1.000.000,000	573,467	573,467	72,571604	0,000	6,872	-2,00	0,00	573,467	575,286	575,286
1	CLOT.	Rampa	7.120,000	588.498,421	4.800.684,154	-1.981,952	575,013	575,013	72,214246	0,000	6,990	-2,00	1,65	575,013	575,482	575,482
1	CLOT.	Rampa	7.160,000	588.534,391	4.800.701,645	-708,425	577,809	577,809	69,774547	0,000	6,990	-4,62	4,62	577,810	576,113	576,113
1	CIRC.	Rampa	7.180,957	588.552,869	4.800.711,530	-530,000	579,274	579,274	67,574286	0,000	6,990	-6,18	6,18	579,274	576,830	576,830
1	CIRC.	Rampa	7.200,000	588.569,325	4.800.721,112	-530,000	580,605	580,605	65,286870	0,000	6,990	-6,18	6,18	580,605	578,173	578,173
1	CIRC.	Rampa	7.240,000	588.602,709	4.800.743,128	-530,000	583,401	583,401	60,482192	0,000	6,990	-6,18	6,18	583,401	580,981	580,981
1	CIRC.	Rampa	7.280,000	588.634,339	4.800.767,599	-530,000	586,197	586,197	55,677515	0,000	6,990	-6,18	6,18	586,198	583,816	583,816
1	CIRC.	Rampa	7.320,000	588.664,033	4.800.794,385	-530,000	588,993	588,993	50,872837	0,000	6,990	-6,18	6,18	588,993	586,910	586,910
1	CLOT.	Rampa	7.320,168	588.664,153	4.800.794,502	-530,000	589,005	589,005	50,852673	0,000	6,990	-6,18	6,18	589,005	586,924	586,924
1	CLOT.	Rampa	7.360,000	588.691,798	4.800.823,171	-1.016,705	591,789	591,789	47,213352	0,000	6,990	-3,22	3,22	591,789	589,664	589,664
1	CLOT.	Rampa	7.400,000	588.718,413	4.800.853,031	-13.065,036	594,585	594,585	45,863579	0,000	6,990	-2,00	0,25	594,586	592,914	592,914
1	RECTA	Rampa	7.403,375	588.720,639	4.800.855,568	0,000	594,821	594,821	45,855355	0,000	6,990	-2,00	0,00	594,821	593,212	593,212
1	RECTA	Rampa	7.440,000	588.744,797	4.800.883,095	0,000	597,381	597,381	45,855355	0,000	6,990	-2,00	-2,00	597,381	596,408	596,408
1	RECTA	Rampa	7.480,000	588.771,181	4.800.913,160	0,000	600,177	600,177	45,855355	0,000	6,990	-2,00	-2,00	600,177	599,557	599,557
1	RECTA	Rampa	7.520,000	588.797,565	4.800.943,224	0,000	602,973	602,973	45,855355	0,000	6,990	-2,00	-2,00	602,974	603,420	603,420
1	RECTA	Rampa	7.560,000	588.823,950	4.800.973,289	0,000	605,769	605,769	45,855355	0,000	6,990	-2,00	-2,00	605,769	607,045	607,045
1	RECTA	Rampa	7.600,000	588.850,334	4.801.003,353	0,000	608,565	608,565	45,855355	0,000	6,990	-2,00	-2,00	608,565	608,981	608,981
1	RECTA	Rampa	7.640,000	588.876,718	4.801.033,418	0,000	611,361	611,361	45,855355	0,000	6,990	-2,00	-2,00	611,362	612,162	612,162
1	RECTA	KV -2300	7.680,000	588.903,102	4.801.063,482	0,000	614,145	614,145	45,855355	0,000	6,664	-2,00	-2,00	614,145	614,396	614,396
1	RECTA	KV -2300	7.720,000	588.929,487	4.801.093,547	0,000	616,463	616,463	45,855355	0,000	4,925	-0,17	-2,00	616,463	616,869	616,869
1	CLOT.	KV -2300	7.721,999	588.930,805	4.801.095,049	1.000.000,000	616,561	616,561	45,855355	0,000	4,838	0,00	-2,00	616,561	616,947	616,947
1	CLOT.	KV -2300	7.760,000	588.956,026	4.801.123,473	1.160,508	618,085	618,085	46,897654	0,000	3,186	3,22	-3,22	618,085	618,164	618,164
1	CLOT.	Rampa	7.800,000	588.983,578	4.801.152,465	565,380	619,021	619,021	50,246800	0,000	1,731	6,18	-6,18	619,021	620,492	620,492
1	CIRC.	KV -15894	7.805,207	588.987,291	4.801.156,115	530,000	619,111	619,111	50,852673	0,000	1,723	6,18	-6,18	619,111	620,767	620,767
1	CLOT.	KV -15894	7.814,769	588.994,203	4.801.162,724	530,000	619,273	619,273	52,001294	0,000	1,663	6,18	-6,18	619,273	621,131	621,131
1	CLOT.	KV -15894	7.840,000	589.012,960	4.801.179,596	760,646	619,673	619,673	54,572431	0,000	1,504	4,91	-4,91	619,673	621,846	621,846
1	CLOT.	KV -15894	7.880,000	589.043,723	4.801.205,159	2.453,132	620,224	620,224	56,765349	0,000	1,253	1,52	-2,00	620,224	621,959	621,959
1	RECTA	KV -15894	7.897,977	589.057,739	4.801.216,416	0,000	620,439	620,439	56,998612	0,000	1,140	0,00	-2,00	620,439	622,117	622,117
1	RECTA	KV -15894	7.920,000	589.074,926	4.801.230,186	0,000	620,675	620,675	56,998612	0,000	1,001	-1,86	-2,00	620,675	622,267	622,267
1	RECTA	KV -15894	7.960,000	589.106,143	4.801.255,197	0,000	621,025	621,025	56,998612	0,000	0,749	-2,00	-2,00	621,025	621,935	621,935
1	RECTA	KV -15894	8.000,000	589.137,359	4.801.280,207	0,000	621,274	621,274	56,998612	0,000	0,498	-2,00	-2,00	621,274	620,314	620,314
1	RECTA	KV -15894	8.040,000	589.168,576	4.801.305,217	0,000	621,423	621,423	56,998612	0,000	0,246	-2,00	-2,00	621,423	616,753	616,753



EJE	TIPO	ALZADO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
1	RECTA	KV -15894	8.080,000	589.199,793	4.801.330,228	0,000	621,471	621,471	56,998612	0,000	-0,006	-2,00	-2,00	621,471	615,652	615,652
1	RECTA	KV -15894	8.120,000	589.231,009	4.801.355,238	0,000	621,418	621,418	56,998612	0,000	-0,257	-2,00	-2,00	621,418	616,114	616,114
1	RECTA	KV -15894	8.160,000	589.262,226	4.801.380,249	0,000	621,265	621,265	56,998612	0,000	-0,509	-2,00	-2,00	621,265	617,099	617,099
1	CLOT.	KV 3000	8.194,731	589.289,331	4.801.401,964	-1.000.000,000	621,284	621,284	56,998612	0,000	0,634	-2,00	0,00	621,284	618,744	618,744
1	CLOT.	KV 3000	8.200,000	589.293,442	4.801.405,259	-9.185,844	621,322	621,322	56,980354	0,000	0,810	-2,00	0,38	621,322	619,032	619,032
1	CLOT.	KV 3000	8.240,000	589.324,458	4.801.430,517	-1.069,165	621,913	621,913	55,650872	0,000	2,143	-3,27	3,27	621,913	621,415	621,415
1	CIRC.	KV 3000	8.278,179	589.353,171	4.801.455,675	-580,000	622,974	622,974	52,418886	0,000	3,416	-6,03	6,03	622,974	622,852	622,852
1	CIRC.	KV 3000	8.280,000	589.354,504	4.801.456,915	-580,000	623,037	623,037	52,219042	0,000	3,476	-6,03	6,03	623,037	622,903	622,903
1	CIRC.	Rampa	8.320,000	589.382,793	4.801.485,183	-580,000	624,480	624,480	47,828561	0,000	3,615	-6,03	6,03	624,480	624,196	624,196
1	CIRC.	Rampa	8.360,000	589.409,067	4.801.515,334	-580,000	625,925	625,925	43,438080	0,000	3,615	-6,03	6,03	625,925	625,553	625,553
1	CIRC.	Rampa	8.400,000	589.433,201	4.801.547,223	-580,000	627,371	627,371	39,047599	0,000	3,615	-6,03	6,03	627,371	627,359	627,359
1	CIRC.	Rampa	8.440,000	589.455,080	4.801.580,699	-580,000	628,817	628,817	34,657118	0,000	3,615	-6,03	6,03	628,817	629,022	629,022
1	CIRC.	Rampa	8.480,000	589.474,600	4.801.615,604	-580,000	630,263	630,263	30,266636	0,000	3,615	-6,03	6,03	630,263	629,961	629,961
1	CLOT.	Rampa	8.517,930	589.490,847	4.801.649,871	-580,000	631,634	631,634	26,103323	0,000	3,615	-6,03	6,03	631,634	631,266	631,266
1	CLOT.	Rampa	8.520,000	589.491,669	4.801.651,771	-594,751	631,709	631,709	25,878972	0,000	3,615	-5,88	5,88	631,709	631,325	631,325
1	CLOT.	Rampa	8.560,000	589.506,444	4.801.688,937	-1.169,686	633,155	633,155	22,649646	0,000	3,615	-2,99	2,99	633,155	632,459	632,459
1	CLOT.	KV -2300	8.600,000	589.519,941	4.801.726,591	-35.107,195	634,556	634,556	21,524847	0,000	2,993	-2,00	0,10	634,556	633,956	633,956
1	RECTA	KV -2300	8.601,379	589.520,399	4.801.727,891	0,000	634,597	634,597	21,523597	0,000	2,933	-2,00	0,00	634,597	634,008	634,008
1	RECTA	KV -2300	8.640,000	589.533,209	4.801.764,326	0,000	635,406	635,406	21,523597	0,000	1,254	-2,00	-2,00	635,406	635,521	635,521
1	RECTA	KV -2300	8.680,000	589.546,476	4.801.802,062	0,000	635,559	635,559	21,523597	0,000	-0,485	-2,00	-2,00	635,559	635,418	635,418
1	RECTA	KV -2300	8.720,000	589.559,744	4.801.839,797	0,000	635,017	635,017	21,523597	0,000	-2,224	-2,00	-2,00	635,017	635,169	635,169
1	RECTA	KV -2300	8.760,000	589.573,011	4.801.877,533	0,000	633,780	633,780	21,523597	0,000	-3,964	-2,00	-2,00	633,780	633,889	633,889
1	RECTA	KV -2300	8.800,000	589.586,279	4.801.915,268	0,000	631,847	631,847	21,523597	0,000	-5,703	-2,00	-2,00	631,846	632,367	632,367
1	RECTA	Pendiente	8.840,000	589.599,546	4.801.953,004	0,000	629,342	629,342	21,523597	0,000	-6,401	-2,00	-2,00	629,342	629,945	629,945
1	RECTA	Pendiente	8.880,000	589.612,814	4.801.990,739	0,000	626,782	626,782	21,523597	0,000	-6,401	-2,00	-2,00	626,782	627,264	627,264
1	RECTA	KV 3989	8.920,000	589.626,081	4.802.028,475	0,000	624,319	624,319	21,523597	0,000	-5,701	-2,00	-2,00	624,319	623,318	623,318
1	RECTA	KV 3989	8.960,000	589.639,349	4.802.066,211	0,000	622,239	622,239	21,523597	0,000	-4,698	-2,00	-2,00	622,239	621,637	621,637
1	RECTA	Pendiente	9.000,000	589.652,616	4.802.103,946	0,000	620,515	620,515	21,523597	0,000	-4,173	-2,00	-2,00	620,515	620,910	620,910
1	RECTA	Pendiente	9.040,000	589.665,884	4.802.141,682	0,000	618,846	618,846	21,523597	0,000	-4,173	-2,00	-2,00	618,846	619,304	619,304
1	RECTA	Pendiente	9.080,000	589.679,151	4.802.179,417	0,000	617,177	617,177	21,523597	0,000	-4,173	-2,00	-2,00	617,177	617,785	617,785
1	RECTA	Pendiente	9.120,000	589.692,419	4.802.217,153	0,000	615,508	615,508	21,523597	0,000	-4,173	-2,00	-0,09	615,508	614,313	614,313
1	CLOT.	Pendiente	9.121,337	589.692,862	4.802.218,414	-1.000.000,000	615,452	615,452	21,523597	0,000	-4,173	-2,00	0,00	615,452	614,290	614,290
1	CLOT.	Pendiente	9.160,000	589.705,514	4.802.254,948	-1.368,230	613,839	613,839	20,624126	0,000	-4,173	-2,52	2,52	613,839	613,153	613,153
1	CLOT.	KV 5523	9.200,000	589.717,498	4.802.293,107	-672,488	612,255	612,255	17,800226	0,000	-3,616	-5,12	5,12	612,255	611,440	611,440
1	CIRC.	KV 5523	9.209,504	589.720,054	4.802.302,261	-600,000	611,920	611,920	16,846210	0,000	-3,444	-5,74	5,74	611,920	610,718	610,718
1	CIRC.	KV 5523	9.240,000	589.727,279	4.802.331,886	-600,000	610,954	610,954	13,610440	0,000	-2,891	-5,74	5,74	610,954	609,574	609,574
1	CLOT.	KV 5523	9.243,303	589.727,971	4.802.335,115	-600,000	610,860	610,860	13,260011	0,000	-2,832	-5,74	5,74	610,860	609,472	609,472
1	CLOT.	Pendiente	9.280,000	589.734,610	4.802.371,203	-1.027,796	609,857	609,857	10,176639	0,000	-2,724	-3,35	3,35	609,857	608,357	608,357
1	CLOT.	Pendiente	9.320,000	589.740,407	4.802.410,780	-4.612,280	608,767	608,767	8,661779	0,000	-2,724	-2,00	0,75	608,767	607,710	607,710
1	RECTA	Pendiente	9.331,469	589.741,953	4.802.422,144	0,000	608,455	608,455	8,582624	0,000	-2,724	-2,00	0,00	608,455	607,521	607,521
1	RECTA	Pendiente	9.360,000	589.745,788	4.802.450,416	0,000	607,678	607,678	8,582624	0,000	-2,724	-2,00	-1,86	607,677	606,955	606,955
1	RECTA	Pendiente	9.400,000	589.751,164	4.802.490,053	0,000	606,588	606,588	8,582624	0,000	-2,724	-2,00	-2,00	606,588	606,083	606,083



EJE	TIPO	ALZADO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
1	RECTA	Pendiente	9.440,000	589.756,541	4.802.529,690	0,000	605,498	605,498	8,582624	0,000	-2,724	-2,00	-2,00	605,498	605,243	605,243
1	RECTA	Pendiente	9.480,000	589.761,917	4.802.569,327	0,000	604,409	604,409	8,582624	0,000	-2,724	-2,00	-2,00	604,409	604,448	604,448
1	RECTA	KV -2573	9.520,000	589.767,293	4.802.608,964	0,000	603,151	603,151	8,582624	0,000	-3,867	-2,00	-2,00	603,151	603,020	603,020
1	RECTA	KV -2573	9.560,000	589.772,670	4.802.648,601	0,000	601,293	601,293	8,582624	0,000	-5,422	-2,00	-2,00	601,293	601,743	601,743
1	RECTA	Pendiente	9.600,000	589.778,046	4.802.688,238	0,000	598,981	598,981	8,582624	0,000	-5,833	-2,00	-2,00	598,981	599,208	599,208
1	RECTA	Pendiente	9.640,000	589.783,422	4.802.727,875	0,000	596,648	596,648	8,582624	0,000	-5,833	-1,71	-2,00	596,648	596,548	596,548
1	CLOT.	Pendiente	9.675,230	589.788,157	4.802.762,786	1.000.000,000	594,593	594,593	8,582624	0,000	-5,833	0,00	-2,00	594,593	593,424	593,424
1	CLOT.	Pendiente	9.680,000	589.788,799	4.802.767,512	16.436,984	594,315	594,315	8,591861	0,000	-5,833	0,23	-2,00	594,315	593,203	593,203
1	CLOT.	Pendiente	9.720,000	589.794,364	4.802.807,123	1.751,183	591,981	591,981	9,396397	0,000	-5,833	2,18	-2,18	591,981	589,843	589,843
1	CLOT.	Pendiente	9.760,000	589.800,832	4.802.846,595	924,858	589,648	589,648	11,500157	0,000	-5,833	4,13	-4,13	589,648	588,283	588,283
1	CIRC.	Pendiente	9.773,230	589.803,307	4.802.859,592	800,000	588,876	588,876	12,481921	0,000	-5,833	4,77	-4,77	588,876	587,808	587,808
1	CIRC.	Pendiente	9.800,000	589.808,960	4.802.885,756	800,000	587,315	587,315	14,612188	0,000	-5,833	4,77	-4,77	587,315	586,695	586,695
1	CIRC.	Pendiente	9.840,000	589.819,030	4.802.924,463	800,000	584,981	584,981	17,795287	0,000	-5,833	4,77	-4,77	584,981	585,093	585,093
1	CIRC.	Pendiente	9.880,000	589.831,023	4.802.962,619	800,000	582,648	582,648	20,978386	0,000	-5,833	4,77	-4,77	582,648	583,274	583,274
1	CIRC.	Pendiente	9.920,000	589.844,907	4.803.000,128	800,000	580,315	580,315	24,161485	0,000	-5,833	4,77	-4,77	580,315	581,118	581,118
1	CIRC.	Pendiente	9.960,000	589.860,649	4.803.036,895	800,000	577,981	577,981	27,344584	0,000	-5,833	4,77	-4,77	577,981	578,169	578,169
1	CIRC.	KV 3000	10.000,000	589.878,209	4.803.072,830	800,000	575,832	575,832	30,527682	0,000	-4,726	4,77	-4,77	575,832	575,587	575,587
1	CLOT.	KV 3000	10.001,361	589.878,838	4.803.074,038	800,000	575,768	575,768	30,636025	0,000	-4,680	4,77	-4,77	575,768	575,521	575,521
1	CLOT.	KV 3000	10.040,000	589.897,436	4.803.107,903	1.320,722	574,208	574,208	33,104638	0,000	-3,393	2,89	-2,89	574,208	574,100	574,100
1	CLOT.	KV 3000	10.080,000	589.917,717	4.803.142,379	4.049,280	573,118	573,118	34,383122	0,000	-2,059	0,94	-2,00	573,118	572,939	572,939
1	RECTA	KV 3000	10.099,361	589.927,699	4.803.158,969	0,000	572,782	572,782	34,535321	0,000	-1,414	0,00	-2,00	572,782	572,636	572,636
1	RECTA	KV 3000	10.120,000	589.938,354	4.803.176,645	0,000	572,561	572,561	34,535321	0,000	-0,726	-1,00	-2,00	572,561	572,384	572,384
1	RECTA	Rampa	10.160,000	589.959,005	4.803.210,902	0,000	572,536	572,536	34,535321	0,000	0,500	-2,00	-2,00	572,536	572,728	572,728
1	RECTA	Rampa	10.200,000	589.979,655	4.803.245,159	0,000	572,736	572,736	34,535321	0,000	0,500	-2,00	-2,00	572,736	574,131	574,131
1	RECTA	Rampa	10.240,000	590.000,306	4.803.279,416	0,000	572,936	572,936	34,535321	0,000	0,500	-2,00	-2,00	572,936	575,188	575,188
1	RECTA	KV -2300	10.280,000	590.020,956	4.803.313,674	0,000	573,011	573,011	34,535321	0,000	-0,540	-2,00	-2,00	573,011	575,240	575,240
1	RECTA	KV -2300	10.320,000	590.041,606	4.803.347,931	0,000	572,447	572,447	34,535321	0,000	-2,279	-2,00	-2,00	572,447	574,613	574,613
1	RECTA	Pendiente	10.360,000	590.062,257	4.803.382,188	0,000	571,224	571,224	34,535321	0,000	-3,454	-2,00	-2,00	571,224	573,017	573,017
1	RECTA	Pendiente	10.400,000	590.082,907	4.803.416,445	0,000	569,843	569,843	34,535321	0,000	-3,454	-2,00	-2,00	569,843	570,548	570,548
1	RECTA	Pendiente	10.440,000	590.103,558	4.803.450,703	0,000	568,461	568,461	34,535321	0,000	-3,454	-2,00	-2,00	568,461	565,922	565,922
1	RECTA	Pendiente	10.480,000	590.124,208	4.803.484,960	0,000	567,080	567,080	34,535321	0,000	-3,454	-2,00	-2,00	567,080	559,997	559,997
1	RECTA	KV 4866	10.520,000	590.144,859	4.803.519,217	0,000	565,796	565,796	34,535321	0,000	-2,820	-2,00	-2,00	565,796	552,828	552,828
1	RECTA	KV 4866	10.560,000	590.165,509	4.803.553,474	0,000	564,832	564,832	34,535321	0,000	-1,998	-2,00	-2,00	564,832	550,894	550,894
1	RECTA	Pendiente	10.600,000	590.186,160	4.803.587,732	0,000	564,100	564,100	34,535321	0,000	-1,810	-2,00	-2,00	564,100	553,093	553,093
1	RECTA	Pendiente	10.640,000	590.206,810	4.803.621,989	0,000	563,376	563,376	34,535321	0,000	-1,810	-2,00	-2,00	563,376	555,827	555,827
1	RECTA	Pendiente	10.680,000	590.227,460	4.803.656,246	0,000	562,652	562,652	34,535321	0,000	-1,810	-2,00	-2,00	562,652	557,375	557,375
1	RECTA	Pendiente	10.720,000	590.248,111	4.803.690,503	0,000	561,928	561,928	34,535321	0,000	-1,810	-2,00	-2,00	561,928	558,436	558,436
1	RECTA	Pendiente	10.760,000	590.268,761	4.803.724,761	0,000	561,204	561,204	34,535321	0,000	-1,810	-2,00	-2,00	561,204	560,230	560,230
1	RECTA	Pendiente	10.800,000	590.289,412	4.803.759,018	0,000	560,480	560,480	34,535321	0,000	-1,810	-2,00	-2,00	560,480	560,661	560,661
1	RECTA	Pendiente	10.840,000	590.310,062	4.803.793,275	0,000	559,756	559,756	34,535321	0,000	-1,810	-2,00	-2,00	559,756	560,169	560,169
1	RECTA	Pendiente	10.880,000	590.330,713	4.803.827,532	0,000	559,033	559,033	34,535321	0,000	-1,810	-2,00	-2,00	559,033	559,467	559,467
1	RECTA	Pendiente	10.920,000	590.351,363	4.803.861,790	0,000	558,309	558,309	34,535321	0,000	-1,810	-2,00	-2,00	558,309	558,687	558,687



EJE	TIPO	ALZADO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
1	RECTA	Pendiente	10.960,000	590.372,014	4.803.896,047	0,000	557,585	557,585	34,535321	0,000	-1,810	-2,00	-2,00	557,585	557,544	557,544
1	RECTA	Pendiente	11.000,000	590.392,664	4.803.930,304	0,000	556,861	556,861	34,535321	0,000	-1,810	-2,00	-2,00	556,861	556,307	556,307
1	RECTA	Pendiente	11.040,000	590.413,314	4.803.964,561	0,000	556,137	556,137	34,535321	0,000	-1,810	-2,00	-2,00	556,137	555,604	555,604
1	RECTA	Pendiente	11.080,000	590.433,965	4.803.998,819	0,000	555,413	555,413	34,535321	0,000	-1,810	-2,00	-2,00	555,413	554,380	554,380
1	RECTA	Pendiente	11.120,000	590.454,615	4.804.033,076	0,000	554,689	554,689	34,535321	0,000	-1,810	-2,00	-2,00	554,689	555,045	555,045
1	RECTA	KV 3000	11.160,000	590.475,266	4.804.067,333	0,000	554,010	554,010	34,535321	0,000	-1,262	-2,00	-2,00	554,010	554,458	554,458
1	CLOT.	KV 3000	11.184,868	590.488,104	4.804.088,631	1.000.000,000	553,800	553,800	34,535321	0,000	-0,433	0,00	-2,00	553,800	554,299	554,299
1	CLOT.	KV 3000	11.200,000	590.495,926	4.804.101,585	3.495,879	553,772	553,772	34,673103	0,000	0,072	2,01	-2,01	553,772	554,276	554,276
1	CLOT.	KV 3000	11.240,000	590.517,017	4.804.135,571	959,514	554,068	554,068	36,364278	0,000	1,405	4,05	-4,05	554,068	554,217	554,217
1	CIRC.	KV 3000	11.273,035	590.535,445	4.804.162,984	600,000	554,713	554,713	39,212708	0,000	2,506	5,74	-5,74	554,714	554,903	554,903
1	CIRC.	Rampa	11.280,000	590.539,502	4.804.168,646	600,000	554,888	554,888	39,951764	0,000	2,511	5,74	-5,74	554,888	554,968	554,968
1	CIRC.	Rampa	11.320,000	590.564,051	4.804.200,218	600,000	555,893	555,893	44,195895	0,000	2,511	5,74	-5,74	555,893	555,749	555,749
1	CLOT.	Rampa	11.349,073	590.583,185	4.804.222,103	600,000	556,623	556,623	47,280604	0,000	2,511	5,74	-5,74	556,623	556,536	556,536
1	CLOT.	Rampa	11.360,000	590.590,645	4.804.230,087	684,884	556,897	556,897	48,368178	0,000	2,511	5,03	-5,03	556,897	556,412	556,412
1	CLOT.	Rampa	11.400,000	590.618,885	4.804.258,411	1.420,540	557,902	557,902	51,123544	0,000	2,511	2,42	-2,42	557,902	557,867	557,867
1	RECTA	Rampa	11.437,239	590.645,903	4.804.284,039	0,000	558,837	558,837	51,957991	0,000	2,511	0,00	-2,00	558,837	558,684	558,684
1	RECTA	Rampa	11.440,000	590.647,914	4.804.285,930	0,000	558,906	558,906	51,957991	0,000	2,511	-0,18	-2,00	558,906	558,751	558,751
1	RECTA	Rampa	11.480,000	590.677,055	4.804.313,331	0,000	559,911	559,911	51,957991	0,000	2,511	-2,00	-2,00	559,911	559,708	559,708
1	RECTA	KV -2300	11.520,000	590.706,195	4.804.340,732	0,000	560,915	560,915	51,957991	0,000	2,482	-2,00	-2,00	560,915	561,284	561,284
1	RECTA	KV -2300	11.560,000	590.735,336	4.804.368,134	0,000	561,560	561,560	51,957991	0,000	0,743	-2,00	-2,00	561,560	562,918	562,918
1	RECTA	KV -2300	11.600,000	590.764,477	4.804.395,535	0,000	561,509	561,509	51,957991	0,000	-0,996	-2,00	-2,00	561,509	563,768	563,768
1	RECTA	KV -2300	11.640,000	590.793,617	4.804.422,936	0,000	560,763	560,763	51,957991	0,000	-2,736	-2,00	-2,00	560,763	563,515	563,515
1	RECTA	KV -2300	11.680,000	590.822,758	4.804.450,337	0,000	559,321	559,321	51,957991	0,000	-4,475	-2,00	-2,00	559,321	562,842	562,842
1	RECTA	KV -2300	11.720,000	590.851,899	4.804.477,738	0,000	557,183	557,183	51,957991	0,000	-6,214	-2,00	-2,00	557,183	560,673	560,673
1	RECTA	Pendiente	11.760,000	590.881,039	4.804.505,139	0,000	554,455	554,455	51,957991	0,000	-6,995	-2,00	-2,00	554,455	557,422	557,422
1	RECTA	Pendiente	11.800,000	590.910,180	4.804.532,540	0,000	551,657	551,657	51,957991	0,000	-6,995	-2,00	-2,00	551,657	553,785	553,785
1	RECTA	Pendiente	11.840,000	590.939,321	4.804.559,941	0,000	548,859	548,859	51,957991	0,000	-6,995	-2,00	-2,00	548,859	550,072	550,072
1	RECTA	Pendiente	11.880,000	590.968,461	4.804.587,342	0,000	546,061	546,061	51,957991	0,000	-6,995	-2,00	-2,00	546,061	546,169	546,169
1	RECTA	Pendiente	11.920,000	590.997,602	4.804.614,744	0,000	543,263	543,263	51,957991	0,000	-6,995	-2,00	-2,00	543,263	542,192	542,192
1	RECTA	Pendiente	11.960,000	591.026,743	4.804.642,145	0,000	540,465	540,465	51,957991	0,000	-6,995	-2,00	-2,00	540,465	538,374	538,374
1	RECTA	Pendiente	12.000,000	591.055,883	4.804.669,546	0,000	537,667	537,667	51,957991	0,000	-6,995	-0,77	-2,00	537,667	534,408	534,408
1	CLOT.	Pendiente	12.015,849	591.067,430	4.804.680,403	1.000.000,000	536,558	536,558	51,957991	0,000	-6,995	0,00	-2,00	536,558	533,021	533,021
1	CLOT.	Pendiente	12.040,000	591.085,044	4.804.696,925	3.246,304	534,869	534,869	52,194794	0,000	-6,995	1,18	-2,00	534,869	530,784	530,784
1	CLOT.	Pendiente	12.080,000	591.114,546	4.804.723,936	1.222,125	532,071	532,071	53,628830	0,000	-6,995	3,12	-3,12	532,071	527,870	527,870
1	CIRC.	Pendiente	12.113,849	591.140,168	4.804.746,053	800,000	529,703	529,703	55,857287	0,000	-6,995	4,77	-4,77	529,703	525,409	525,409
1	CIRC.	Pendiente	12.120,000	591.144,913	4.804.749,966	800,000	529,273	529,273	56,346732	0,000	-6,995	4,77	-4,77	529,273	524,948	524,948
1	CIRC.	Pendiente	12.160,000	591.176,492	4.804.774,511	800,000	526,475	526,475	59,529830	0,000	-6,995	4,77	-4,77	526,475	522,975	522,975
1	CIRC.	Pendiente	12.200,000	591.209,259	4.804.797,446	800,000	523,677	523,677	62,712929	0,000	-6,995	4,77	-4,77	523,677	521,120	521,120
1	CIRC.	KV 3000	12.240,000	591.243,131	4.804.818,715	800,000	520,927	520,927	65,896028	0,000	-6,429	4,77	-4,77	520,927	519,328	519,328
1	CLOT.	KV 3000	12.244,869	591.247,325	4.804.821,188	800,000	520,618	520,618	66,283508	0,000	-6,267	4,77	-4,77	520,617	519,141	519,141
1	CLOT.	KV 3000	12.280,000	591.277,979	4.804.838,346	1.247,033	518,622	518,622	68,578044	0,000	-5,096	3,06	-3,06	518,622	517,808	517,808
1	CLOT.	KV 3000	12.320,000	591.313,441	4.804.856,850	3.428,189	516,850	516,850	69,970462	0,000	-3,763	1,11	-2,00	516,850	516,887	516,887



EJE	TIPO	ALZADO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
1	RECTA	KV 3000	12.342,869	591.333,835	4.804.867,196	0,000	516,077	516,077	70,182804	0,000	-3,000	0,00	-2,00	516,077	516,423	516,423
1	RECTA	KV 3000	12.360,000	591.349,121	4.804.874,930	0,000	515,611	515,611	70,182804	0,000	-2,429	-0,83	-2,00	515,611	515,878	515,878
1	RECTA	Pendiente	12.400,000	591.384,814	4.804.892,987	0,000	514,775	514,775	70,182804	0,000	-2,031	-2,00	-2,00	514,775	515,264	515,264
1	RECTA	Pendiente	12.440,000	591.420,506	4.804.911,044	0,000	513,963	513,963	70,182804	0,000	-2,031	-2,00	-2,00	513,963	514,443	514,443
1	RECTA	Pendiente	12.480,000	591.456,198	4.804.929,101	0,000	513,150	513,150	70,182804	0,000	-2,031	-2,00	-2,00	513,150	513,474	513,474
1	RECTA	Pendiente	12.520,000	591.491,890	4.804.947,159	0,000	512,337	512,337	70,182804	0,000	-2,031	-2,00	-2,00	512,337	512,615	512,615
1	RECTA	Pendiente	12.560,000	591.527,583	4.804.965,216	0,000	511,525	511,525	70,182804	0,000	-2,031	-2,00	-2,00	511,525	511,800	511,800
1	RECTA	Pendiente	12.600,000	591.563,275	4.804.983,273	0,000	510,712	510,712	70,182804	0,000	-2,031	-2,00	-2,00	510,712	511,205	511,205
1	RECTA	Pendiente	12.640,000	591.598,967	4.805.001,330	0,000	509,900	509,900	70,182804	0,000	-2,031	-2,00	-2,00	509,900	510,309	510,309
1	RECTA	KV 8455	12.680,000	591.634,659	4.805.019,387	0,000	509,130	509,130	70,182804	0,000	-1,714	-2,00	-2,00	509,129	509,076	509,076
1	RECTA	KV 8455	12.720,000	591.670,352	4.805.037,445	0,000	508,538	508,538	70,182804	0,000	-1,241	-2,00	-2,00	508,538	508,328	508,328
1	RECTA	Pendiente	12.760,000	591.706,044	4.805.055,502	0,000	508,136	508,136	70,182804	0,000	-0,807	-2,00	-2,00	508,136	507,930	507,930
1	RECTA	Pendiente	12.800,000	591.741,736	4.805.073,559	0,000	507,813	507,813	70,182804	0,000	-0,807	-2,00	-2,00	507,813	507,806	507,806
1	RECTA	Pendiente	12.840,000	591.777,428	4.805.091,616	0,000	507,490	507,490	70,182804	0,000	-0,807	-2,00	-2,00	507,490	507,766	507,766
1	RECTA	Pendiente	12.880,000	591.813,121	4.805.109,673	0,000	507,167	507,167	70,182804	0,000	-0,807	-2,00	-2,00	507,167	507,690	507,690
1	RECTA	Pendiente	12.920,000	591.848,813	4.805.127,731	0,000	506,844	506,844	70,182804	0,000	-0,807	-2,00	-2,00	506,844	506,804	506,804
1	RECTA	Pendiente	12.960,000	591.884,505	4.805.145,788	0,000	506,522	506,522	70,182804	0,000	-0,807	-2,00	-2,00	506,522	506,325	506,325
1	RECTA	Pendiente	13.000,000	591.920,197	4.805.163,845	0,000	506,199	506,199	70,182804	0,000	-0,807	-2,00	-2,00	506,199	505,640	505,640
1	RECTA	KV -2300	13.040,000	591.955,890	4.805.181,902	0,000	505,611	505,611	70,182804	0,000	-2,324	-2,00	-2,00	505,611	505,373	505,373
1	RECTA	KV -2300	13.080,000	591.991,582	4.805.199,959	0,000	504,334	504,334	70,182804	0,000	-4,064	-2,00	-2,00	504,334	503,984	503,984
1	RECTA	KV -2300	13.120,000	592.027,274	4.805.218,017	0,000	502,360	502,360	70,182804	0,000	-5,803	-2,00	-2,00	502,360	502,280	502,280
1	RECTA	Pendiente	13.160,000	592.062,966	4.805.236,074	0,000	499,860	499,860	70,182804	0,000	-6,330	-2,00	-2,00	499,860	499,685	499,685
1	RECTA	Pendiente	13.200,000	592.098,659	4.805.254,131	0,000	497,328	497,328	70,182804	0,000	-6,330	-2,00	-2,00	497,328	496,750	496,750
1	RECTA	Pendiente	13.240,000	592.134,351	4.805.272,188	0,000	494,796	494,796	70,182804	0,000	-6,330	-2,00	-2,00	494,796	494,398	494,398
1	RECTA	Pendiente	13.277,983	592.168,244	4.805.289,335	0,000	492,392	492,392	70,182804	0,000	-6,330	-2,00	-2,00	492,392	492,456	492,456
2	RECTA	Pendiente	0,000	583.084,961	4.796.835,977	0,000	471,699	471,699	142,482028	0,000	-5,032	-2,00	-2,00	471,699	471,699	471,699
2	RECTA	Pendiente	40,000	583.116,381	4.796.811,222	0,000	469,686	469,686	142,482028	0,000	-5,032	-2,00	-1,85	469,686	469,686	469,686
2	RECTA	Pendiente	80,000	583.147,801	4.796.786,468	0,000	468,663	468,663	142,482028	0,000	-1,222	-1,38	3,20	468,663	468,061	468,061
2	CIRC.	KV 159	101,470	583.164,665	4.796.773,181	-100,000	467,502	467,502	142,482028	0,000	-3,741	-7,00	7,00	467,502	467,431	467,431
2	CIRC.	Pendiente	120,000	583.180,197	4.796.763,123	-100,000	467,001	467,001	130,685284	0,000	-2,651	-7,00	7,00	467,001	466,691	466,691
2	RECTA	Pendiente	152,712	583.211,126	4.796.752,927	0,000	465,875	465,875	109,860200	0,000	-2,858	-4,03	4,03	465,875	465,469	465,469
2	RECTA	Pendiente	160,000	583.218,327	4.796.751,802	0,000	465,666	465,666	109,860200	0,000	-2,858	-2,00	1,99	465,666	465,210	465,210
2	RECTA	Pendiente	181,498	583.239,567	4.796.748,486	0,000	465,052	465,052	109,860200	0,000	-2,858	-2,00	-2,00	465,052	465,262	465,262
3	RECTA	Pendiente	0,000	583.201,870	4.797.168,010	0,000	458,720	458,720	397,612525	0,000	-1,486	7,85	-4,92	458,720	460,460	460,460
3	CIRC.	Pendiente	31,349	583.200,695	4.797.199,337	60,000	458,254	458,254	397,612525	0,000	-1,486	8,02	-7,53	458,254	458,685	458,685
3	CIRC.	Pendiente	40,000	583.200,994	4.797.207,975	60,000	458,126	458,126	6,791813	0,000	-1,486	8,37	-7,35	458,126	458,387	458,387
3	RECTA	KV -204	53,292	583.203,855	4.797.220,928	0,000	457,821	457,821	20,894959	0,000	-2,959	6,32	-3,79	457,821	457,412	457,412
3	RECTA	Pendiente	80,000	583.212,465	4.797.246,210	0,000	455,658	455,658	20,894959	0,000	-9,990	2,37	-1,87	455,658	455,189	455,189
3	RECTA	Pendiente	109,611	583.222,010	4.797.274,240	0,000	452,700	452,700	20,894959	0,000	-9,990	-2,00	-2,00	452,700	452,720	452,720
4	RECTA	Pendiente	0,000	583.766,611	4.797.802,832	0,000	448,093	448,093	118,956744	0,000	-2,912	-2,00	-2,00	448,093	448,094	448,094
4	RECTA	Pendiente	40,000	583.804,851	4.797.791,097	0,000	446,783	446,783	118,956744	0,000	-3,214	-3,58	3,34	446,783	446,991	446,991
4	RECTA	KV 750	80,000	583.843,091	4.797.779,361	0,000	445,143	445,143	118,956744	0,000	-3,118	-2,26	-2,00	445,143	445,000	445,000



EJE	TIPO	ALZADO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
4	RECTA	Pendiente	100,136	583.862,340	4.797.773,453	0,000	444,766	444,766	118,956744	0,000	-1,164	-2,00	-2,00	444,766	444,779	444,779
5	RECTA	Pendiente	0,000	584.234,587	4.798.238,689	0,000	445,387	445,387	149,880641	0,000	-9,618	-2,00	-1,00	445,387	445,387	445,387
5	CIRC.	Pendiente	22,685	584.250,658	4.798.222,679	-80,000	443,205	443,205	149,880641	0,000	-9,618	-7,00	6,59	443,205	443,930	443,930
5	CIRC.	KV 100	40,000	584.264,146	4.798.211,876	-80,000	441,541	441,541	136,102127	0,000	-9,185	-2,23	0,22	441,541	442,945	442,945
5	RECTA	KV 200	50,282	584.273,149	4.798.206,924	0,000	440,662	440,662	127,919804	0,000	-8,031	-2,84	-0,80	440,662	442,444	442,444
5	RECTA	Pendiente	80,000	584.300,055	4.798.194,305	0,000	439,713	439,713	127,919804	0,000	-1,949	2,78	-2,93	439,713	440,845	440,845
5	CIRC.	KV -500	99,218	584.317,454	4.798.186,144	80,000	439,338	439,338	127,919804	0,000	-2,173	7,00	-7,00	439,338	439,561	439,561
5	RECTA	KV -500	115,124	584.331,091	4.798.178,007	0,000	438,739	438,739	140,577982	0,000	-5,354	7,00	-7,00	438,739	438,751	438,751
5	RECTA	Pendiente	120,000	584.335,009	4.798.175,105	0,000	438,468	438,468	140,577982	0,000	-5,590	4,99	-4,99	438,468	438,477	438,477
5	RECTA	Pendiente	149,063	584.358,366	4.798.157,810	0,000	436,843	436,843	140,577982	0,000	-5,590	-2,00	-2,00	436,843	436,843	436,843
6	RECTA	Pendiente	0,000	585.534,281	4.798.919,033	0,000	361,507	361,507	190,457105	0,000	-4,526	-2,00	0,00	361,507	361,507	361,507
6	CIRC.	KV 100	13,408	585.536,283	4.798.905,776	-35,000	360,901	360,901	190,457105	0,000	-4,250	-1,70	3,29	360,901	361,811	361,811
6	CIRC.	Rampa	40,000	585.549,401	4.798.883,377	-35,000	361,695	361,695	142,087837	0,000	6,510	-6,59	3,64	361,695	362,465	362,465
6	RECTA	Rampa	48,744	585.556,898	4.798.878,922	0,000	362,264	362,264	126,183771	0,000	6,510	-4,75	4,75	362,264	362,692	362,692
6	RECTA	Rampa	59,995	585.567,211	4.798.874,423	0,000	362,997	362,997	126,183771	0,000	6,510	-2,00	-2,00	362,997	362,997	362,997
7	RECTA	KV 300	0,000	585.359,817	4.798.880,322	0,000	349,719	349,719	159,069971	0,000	-9,803	-2,00	-2,00	349,719	350,961	350,961
7	RECTA	KV 300	40,000	585.383,799	4.798.848,308	0,000	347,576	347,576	159,069971	0,000	-1,699	-2,00	-2,00	347,576	349,319	349,319
7	RECTA	Rampa	68,972	585.401,169	4.798.825,120	0,000	348,280	348,280	159,069971	0,000	4,288	-2,00	-2,00	348,280	348,280	348,280
8	RECTA	Pendiente	0,000	585.489,398	4.798.840,677	0,000	347,865	347,865	5,877868	0,000	-2,467	-2,00	-2,00	347,865	347,865	347,865
8	RECTA	Rampa	40,000	585.493,086	4.798.880,507	0,000	349,939	349,939	5,877868	0,000	8,017	-2,00	-2,00	349,939	349,676	349,676
8	RECTA	Rampa	74,500	585.496,266	4.798.914,860	0,000	355,287	355,287	5,877868	0,000	18,751	-2,00	-2,00	355,287	355,287	355,287
9	RECTA	Pendiente	0,000	585.862,924	4.799.107,906	0,000	407,297	407,297	115,500380	0,000	-7,792	-2,00	-0,97	407,297	407,297	407,297
9	CIRC.	Pendiente	20,207	585.882,535	4.799.103,034	-50,000	405,723	405,723	115,500380	0,000	-7,792	0,23	4,68	405,723	405,715	405,715
9	RECTA	KV 150	37,380	585.899,579	4.799.101,809	0,000	404,608	404,608	93,635739	0,000	-2,328	2,46	0,17	404,608	404,733	404,733
9	RECTA	KV 150	40,000	585.902,186	4.799.102,071	0,000	404,570	404,570	93,635739	0,000	-0,581	2,80	-1,85	404,570	404,750	404,750
9	RECTA	Pendiente	80,000	585.941,987	4.799.106,063	0,000	405,505	405,505	93,635739	0,000	-3,638	5,63	-3,33	405,505	405,363	405,363
9	CIRC.	Pendiente	83,063	585.945,035	4.799.106,368	60,000	405,394	405,394	93,635739	0,000	-3,638	5,65	-3,10	405,394	405,339	405,339
9	RECTA	KV 300	90,415	585.952,376	4.799.106,653	0,000	405,152	405,152	101,435739	0,000	-2,322	4,31	-2,56	405,152	405,124	405,124
9	RECTA	Rampa	115,031	585.976,986	4.799.106,098	0,000	405,097	405,097	101,435739	0,000	2,129	-2,00	-2,00	405,097	405,097	405,097
10	RECTA	Pendiente	0,000	586.204,980	4.799.533,100	0,000	459,265	459,265	206,191331	0,000	-0,440	-2,00	-2,00	459,265	459,265	459,265
10	CIRC.	Pendiente	34,219	586.201,657	4.799.499,043	-80,000	457,291	457,291	206,191331	0,000	-9,930	-7,00	7,00	457,291	459,015	459,015
10	CIRC.	Pendiente	40,000	586.201,304	4.799.493,274	-80,000	456,713	456,713	201,590653	0,000	-10,337	-7,00	7,00	456,712	458,774	458,774
10	CIRC.	KV 50	80,000	586.210,137	4.799.454,687	-80,000	453,241	453,241	169,759664	0,000	5,948	-1,35	-0,95	453,241	457,987	457,987
10	RECTA	Rampa	95,667	586.218,616	4.799.441,543	0,000	454,482	454,482	157,291888	0,000	7,990	-7,00	7,00	454,482	457,880	457,880
10	RECTA	KV -150	120,000	586.233,743	4.799.422,483	0,000	456,393	456,393	157,291888	0,000	5,882	-2,00	-1,52	456,393	457,425	457,425
10	RECTA	Pendiente	137,729	586.244,764	4.799.408,597	0,000	456,389	456,389	157,291888	0,000	-5,632	-2,00	-2,00	456,389	456,389	456,389
11	RECTA	Rampa	0,000	586.739,422	4.799.911,218	0,000	528,367	528,367	380,106169	0,000	5,097	-2,00	-2,00	528,367	528,367	528,367
11	CIRC.	KV 300	37,699	586.727,832	4.799.947,091	120,000	529,412	529,412	380,106169	0,000	2,892	7,00	-7,00	529,412	529,720	529,720
11	CIRC.	KV 300	40,000	586.727,146	4.799.949,287	120,000	529,487	529,487	381,326797	0,000	3,659	7,00	-7,00	529,487	529,348	529,348
11	CIRC.	Rampa	80,000	586.722,116	4.799.988,783	120,000	532,501	532,501	2,547456	0,000	6,923	-6,65	7,04	532,501	531,897	531,897
11	RECTA	Rampa	93,356	586.723,391	4.800.002,072	0,000	533,252	533,252	9,633120	0,000	3,069	-3,29	4,14	533,252	532,601	532,601
11	RECTA	KV 100	120,000	586.727,408	4.800.028,411	0,000	534,096	534,096	9,633120	0,000	5,330	-0,09	-2,00	534,096	534,070	534,070



EJE	TIPO	ALZADO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
11	RECTA	Rampa	136,611	586.729,912	4.800.044,833	0,000	535,331	535,331	9,633120	0,000	7,592	-2,00	-2,00	535,331	535,331	535,331
12	RECTA	Pendiente	0,000	587.763,606	4.800.423,720	0,000	553,503	553,503	45,460430	0,000	-10,532	0,00	-2,00	553,503	553,503	553,503
12	CIRC.	Pendiente	6,867	587.768,104	4.800.428,910	80,000	552,780	552,780	45,460430	0,000	-10,532	3,28	-3,28	552,780	552,877	552,877
12	CIRC.	Rampa	40,000	587.794,300	4.800.448,808	80,000	550,664	550,664	71,826774	0,000	3,100	7,00	-4,66	550,664	548,865	548,865
12	RECTA	Rampa	52,451	587.805,920	4.800.453,245	0,000	551,050	551,050	81,734638	0,000	3,100	7,14	-3,50	551,050	547,699	547,699
12	RECTA	Pendiente	80,000	587.832,343	4.800.461,041	0,000	549,455	549,455	81,734638	0,000	-10,277	2,78	-1,58	549,455	545,264	545,264
12	RECTA	KV 24586	120,000	587.870,708	4.800.472,361	0,000	545,120	545,120	81,734638	0,000	-11,243	-2,00	-1,91	545,120	544,692	544,692
12	RECTA	Pendiente	125,076	587.875,577	4.800.473,797	0,000	544,550	544,550	81,734638	0,000	-11,226	-2,00	-2,00	544,550	544,550	544,550
13	RECTA	Rampa	0,000	588.228,664	4.800.562,576	0,000	555,736	555,736	49,736572	0,000	5,761	-0,75	-1,99	555,737	554,510	554,510
13	RECTA	KV 200	40,000	588.256,831	4.800.590,977	0,000	557,419	557,419	49,736572	0,000	6,650	-2,00	1,16	557,419	557,389	557,389
13	RECTA	Rampa	65,646	588.274,890	4.800.609,186	0,000	559,659	559,659	49,736572	0,000	11,344	-2,00	-2,00	559,659	559,659	559,659
14	RECTA	Rampa	0,000	589.421,255	4.801.508,428	0,000	627,533	627,533	36,692164	0,000	1,189	-2,00	-2,00	627,533	627,533	627,533
14	RECTA	Rampa	40,000	589.443,054	4.801.541,966	0,000	628,009	628,009	36,692164	0,000	1,189	-1,03	-2,00	628,009	628,714	628,714
14	CIRC.	KV 100	60,566	589.454,262	4.801.559,210	300,000	628,270	628,270	36,692164	0,000	3,002	7,00	-7,00	628,270	629,312	629,312
14	RECTA	Rampa	69,287	589.459,120	4.801.566,452	0,000	628,589	628,589	38,542808	0,000	3,682	7,00	-7,00	628,589	629,602	629,602
14	RECTA	KV 100	80,000	589.465,217	4.801.575,260	0,000	629,001	629,001	38,542808	0,000	3,911	3,25	-3,25	629,001	629,777	629,777
14	RECTA	Rampa	120,000	589.487,982	4.801.608,151	0,000	631,184	631,184	38,542808	0,000	6,912	-2,00	-2,00	631,184	631,786	631,786
14	RECTA	Rampa	140,405	589.499,595	4.801.624,929	0,000	632,595	632,595	38,542808	0,000	6,912	-2,00	-2,00	632,595	632,583	632,583
15	RECTA	Pendiente	0,000	589.795,402	4.802.641,275	0,000	604,995	604,995	396,161244	0,000	-9,946	0,18	-2,00	604,995	604,995	604,995
15	RECTA	Pendiente	40,000	589.792,991	4.802.681,202	0,000	601,016	601,016	396,161244	0,000	-9,946	0,18	-2,00	601,016	602,552	602,552
15	RECTA	KV 200	80,000	589.790,581	4.802.721,129	0,000	597,038	597,038	396,161244	0,000	-9,721	1,81	-2,00	597,038	598,062	598,062
15	CIRC.	Pendiente	96,334	589.789,596	4.802.737,433	100,000	595,958	595,958	396,161244	0,000	-5,548	2,30	-2,00	595,958	595,816	595,816
15	RECTA	Pendiente	103,701	589.789,424	4.802.744,797	0,000	595,549	595,549	0,851500	0,000	-5,548	2,15	-2,00	595,549	594,880	594,880
15	RECTA	Pendiente	120,000	589.789,642	4.802.761,095	0,000	594,645	594,645	0,851500	0,000	-5,548	1,81	-2,63	594,645	593,717	593,717
15	RECTA	Pendiente	160,000	589.790,176	4.802.801,091	0,000	592,429	592,429	0,851500	0,000	-5,538	-1,64	10,44	592,429	589,813	589,813
15	RECTA	Pendiente	200,000	589.790,711	4.802.841,087	0,000	588,076	588,076	0,851500	0,000	-14,121	-2,00	11,91	588,076	587,471	587,471
15	RECTA	Pendiente	240,000	589.791,246	4.802.881,084	0,000	585,450	585,450	0,851500	0,000	-4,828	-2,00	5,64	585,450	585,603	585,603
15	RECTA	Pendiente	245,012	589.791,314	4.802.886,096	0,000	585,208	585,208	0,851500	0,000	-4,828	-2,00	5,64	585,208	585,208	585,208
16	RECTA	Rampa	0,000	590.714,569	4.804.453,999	0,000	559,026	559,026	172,393568	0,000	5,091	-2,00	-2,00	559,026	559,026	559,026
16	RECTA	Rampa	40,000	590.731,376	4.804.417,701	0,000	561,062	561,062	172,393568	0,000	5,091	-1,33	1,18	561,062	560,973	560,973
16	CIRC.	Rampa	79,712	590.748,062	4.804.381,665	-10,000	561,548	561,548	172,393568	0,000	0,753	-0,47	0,02	561,548	563,235	563,235
16	CIRC.	Rampa	80,000	590.748,187	4.804.381,405	-10,000	561,550	561,550	170,561750	0,000	0,753	-0,63	-0,12	561,550	563,255	563,255
16	RECTA	Rampa	98,035	590.763,542	4.804.378,187	0,000	562,694	562,694	55,744253	0,000	9,765	-1,46	5,85	562,694	564,347	564,347
16	RECTA	KV -200	120,000	590.780,409	4.804.392,255	0,000	564,423	564,423	55,744253	0,000	3,319	1,47	1,56	564,423	564,519	564,519
16	RECTA	Pendiente	160,000	590.811,127	4.804.417,876	0,000	564,055	564,055	55,744253	0,000	-2,546	6,66	-6,24	564,055	564,067	564,067
16	CIRC.	KV -400	166,704	590.816,275	4.804.422,170	50,000	563,881	563,881	55,744253	0,000	-2,915	7,00	-7,00	563,881	563,888	563,888
16	RECTA	Pendiente	176,896	590.824,712	4.804.427,858	0,000	563,460	563,460	68,721458	0,000	-4,932	7,00	-7,00	563,460	563,494	563,494
16	RECTA	KV -500	200,000	590.845,082	4.804.438,758	0,000	562,290	562,290	68,721458	0,000	-6,033	-1,09	-2,00	562,290	562,250	562,250
16	RECTA	Pendiente	226,189	590.868,173	4.804.451,114	0,000	560,373	560,373	68,721458	0,000	-7,534	-2,00	-2,00	560,373	560,373	560,373
17	RECTA	Rampa	0,000	591.292,229	4.804.807,699	0,000	516,785	516,785	17,698786	0,000	1,409	-2,00	-2,00	516,785	516,785	516,785
17	RECTA	KV -175	40,000	591.303,207	4.804.846,163	0,000	517,302	517,302	17,698786	0,000	-0,324	5,03	-4,06	517,302	516,767	516,767
17	RECTA	Rampa	78,853	591.313,870	4.804.883,525	0,000	517,310	517,310	17,698786	0,000	0,658	-2,00	-2,00	517,310	517,310	517,310



EJE	TIPO	ALZADO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
18	RECTA	Pendiente	0,000	592.170,181	4.805.228,312	0,000	493,272	493,272	2,807102	0,000	-1,638	-2,00	-2,00	493,272	493,272	493,272
18	RECTA	Pendiente	40,000	592.171,944	4.805.268,273	0,000	492,617	492,617	2,807102	0,000	-1,638	-2,00	-2,00	492,617	492,619	492,619
18	RECTA	KV 500	80,000	592.173,708	4.805.308,234	0,000	492,453	492,453	2,807102	0,000	1,239	-3,61	-2,00	492,453	492,129	492,129
18	RECTA	Rampa	120,000	592.175,471	4.805.348,195	0,000	493,122	493,122	2,807102	0,000	1,686	-2,00	-2,00	493,122	493,122	493,122
18	RECTA	Rampa	131,338	592.175,970	4.805.359,522	0,000	493,313	493,313	2,807102	0,000	1,686	-2,00	-2,00	493,313	493,313	493,313
19	RECTA	Pendiente	0,000	583.144,509	4.796.876,853	0,000	468,117	468,117	385,154164	0,000	-1,089	-2,26	-2,00	468,117	468,131	468,131
19	RECTA	Rampa	40,000	583.135,265	4.796.915,770	0,000	468,172	468,172	385,154164	0,000	0,044	-2,04	-1,01	468,172	468,200	468,200
19	RECTA	Rampa	64,165	583.129,681	4.796.939,281	0,000	468,183	468,183	385,154164	0,000	0,044	-2,00	-2,00	468,183	468,183	468,183



ANEJO N°11: MOVIMIENTO DE TIERRAS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. BALANCE DE TIERRAS	1
3. ESTUDIO DE COMPENSACIÓN DE TIERRAS	2
4. CANTERAS.....	3
5. VERTEDEROS	3



1. INTRODUCCIÓN

En este documento se procederá al estudio detallado de los movimientos de tierra necesarios para llevar a cabo la obra.

Al tratarse de la ejecución de una obra nueva, los volúmenes de movimiento de tierra son de una magnitud considerable, por lo que este anejo tiene una importancia elevada para el desarrollo del Trabajo Fin de Grado.

El objetivo de este anejo es establecer el balance entre el volumen de tierra extraído y el volumen reutilizado de nuevo en la obra en forma de rellenos, para así conocer el volumen de préstamo necesario que deberá ser utilizado, o bien buscar un vertedero para depositar el volumen excedente de terreno de dicha obra.

Según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, se persiguen varios objetivos:

- Establecer la clasificación de las excavaciones en el tramo.
- Establecer el volumen de material de excavación que será aprovechable en la construcción de los terraplenes de la traza, y su lugar de empleo. Establecer asimismo, el destino de los materiales excavados no aprovechables.
- Establecer las necesidades de préstamos y vertederos para la construcción de la línea, identificándose los más aconsejables y los volúmenes necesarios en cada caso.
- Analizar y optimizar la totalidad del movimiento de tierras que deberá realizarse en la obra y obtención del diagrama de masas.

En cuanto a los materiales a emplear para la construcción de los terraplenes, se podrán emplear los procedentes de los desmontes de la propia traza ya que se clasifican como suelos seleccionados, adecuados y tolerables, tal y como se especifica en el Anejo N°5 Geología y geotecnia.

2. BALANCE DE TIERRAS

En este anejo se recoge el volumen del movimiento de tierras que será necesario realizar en la construcción de la carretera que se proyecta.

Las cantidades indicadas en el siguiente apartado se obtienen directamente del programa ISTRAM/ISPOL.

La forma de obtener estos valores es la siguiente:

- Las mediciones totales se efectúan sumando los volúmenes calculados en tramos de 20 m. de longitud con $R > 250$, 10 m si $250 > R > 100$, 5 m si $100 > R > 50$ y 0.5 m si $R < 50$. No obstante, en el Apéndice I se incluirán solamente cada 40 metros, para no generar un listado excesivamente grande.
- El volumen calculado en cada tramo es la semisuma de las áreas de desmonte o terraplén medidas en la sección transversal inicial y final de ese tramo, multiplicado por la longitud del tramo, según la siguiente fórmula:

$$V = \frac{A_1 + A_2}{2} \cdot L$$

- Las áreas utilizadas en el anterior cálculo se obtienen directamente de una sección transversal como diferencia entre la plataforma de la carretera y el terreno, una vez retirada la capa de tierra vegetal.
- La entrada de datos de los espesores de las diferentes capas de terreno en el programa ISTRAM/ISPOL se ha realizado teniendo en cuenta los ensayos y la diferente documentación que se refleja en el Anejo de Geología y Geotecnia. Por lo tanto, se ha tomado una profundidad media de 0.50 m de tierra vegetal y el resto de tierra, suponiendo el terreno de tránsito y la roca en una profundidad que no nos influirá.

Para establecer el balance de tierras se ha empezado por distinguir dentro del volumen excavado, el material apto para la formación de terraplenes del que no lo es. Para los terraplenes se han diseñado taludes con inclinación 3H:2V y para los desmontes se utilizarán taludes 1H:1V.

Los listados generados se pueden consultar en el Apéndice I de este anejo, pero se presenta aquí un resumen de las mediciones del Movimiento de Tierras por ejes:

EJE	NOMBRE	TIERRA VEGETAL (m³)	DESMONTE (m³)	TERRAPLÉN (m³)
1	TRONCO	80181,4	404600,3	229605,2
2	DP-0905	666,7	1906,2	31,9
3	ACCESO 1	224,4	647	42,9
4	ACCESO 2	233,5	584,2	4,1
5	ACCESO 3	468,4	1950	2,8
6	ACCESO 4	133,2	781,2	0,6
7	PASO INFERIOR 1	110,2	871,6	2,5
8	PASO INFERIOR 2	100,7	287,3	17,8
9	ACCESO 5	350,8	682,5	42,6
10	ACCESO 6	600,7	4654,6	1,5
11	ACCESO 7	231,2	500,1	42,7
12	ACCESO 8	511,1	181,3	2672,1
13	ACCESO 9	59,7	119,2	44,2
14	ACCESO 10	359,5	1798	2
15	ACCESO 11	476,7	1421,5	1087,4
16	ACCESO 12	436	1806,6	9,3
17	ACCESO 13	85,2	230,4	5,2
18	LU-P-2204	483	1101,3	6
19	ACCESO 14	74,3	286,2	3,1

Tabla 1. Movimiento de tierras por ejes.

3. ESTUDIO DE COMPENSACIÓN DE TIERRAS

Ya que no se ha realizado un estudio geotécnico completo de este proyecto, debido a las limitaciones indicadas en el anejo correspondiente, no se dispone de un coeficiente de paso para los materiales excavados. Por lo que se adopta un coeficiente de paso de 1,00 para terraplenes y de 0,90 para desmonte.

A continuación se muestran los resúmenes del diagrama de masas para cada eje, aplicando los coeficientes correspondientes, así como un resumen de los volúmenes totales resultantes en el diagrama de masas.

La tierra vegetal se almacenará en los lugares que se consideren apropiados durante la ejecución de las obras. Una vez realizadas las distintas unidades de obra, dicha tierra vegetal se aprovechará para revegetar taludes, islotes, etc.

Resumen de diagrama de masas del eje 1			
Material	Volumen	Coeficiente	Volumen ponderado
Desmonte tierra	404600,3	0,9	364140,27
Terraplén	229605,2	-1	-229605,2
TOTAL			134535,07
Resumen de diagrama de masas del eje 2			
Material	Volumen	Coeficiente	Volumen ponderado
Desmonte tierra	1906,2	0,9	1715,58
Terraplén	31,9	-1	-31,9
TOTAL			1683,68
Resumen de diagrama de masas del eje 3			
Material	Volumen	Coeficiente	Volumen ponderado
Desmonte tierra	647	0,9	582,3
Terraplén	42,9	-1	-42,9
TOTAL			539,4
Resumen de diagrama de masas del eje 4			
Material	Volumen	Coeficiente	Volumen ponderado
Desmonte tierra	584,2	0,9	525,78
Terraplén	4,1	-1	-4,1
TOTAL			521,68
Resumen de diagrama de masas del eje 5			
Material	Volumen	Coeficiente	Volumen ponderado
Desmonte tierra	1950	0,9	1755
Terraplén	2,8	-1	-2,8
TOTAL			1752,2
Resumen de diagrama de masas del eje 6			
Material	Volumen	Coeficiente	Volumen ponderado
Desmonte tierra	781,2	0,9	703,08
Terraplén	0,6	-1	-0,6
TOTAL			702,48
Resumen de diagrama de masas del eje 7			
Material	Volumen	Coeficiente	Volumen ponderado
Desmonte tierra	871,6	0,9	784,44

Terraplén	2,5	-1	-2,5
TOTAL			781,94
Resumen de diagrama de masas del eje 8			
Material	Volumen	Coeficiente	Volumen ponderado
Desmonte tierra	287,3	0,9	258,57
Terraplén	17,8	-1	-17,8
TOTAL			240,77
Resumen de diagrama de masas del eje 9			
Material	Volumen	Coeficiente	Volumen ponderado
Desmonte tierra	682,5	0,9	614,25
Terraplén	42,6	-1	-42,6
TOTAL			571,65
Resumen de diagrama de masas del eje 10			
Material	Volumen	Coeficiente	Volumen ponderado
Desmonte tierra	4654,6	0,9	4189,14
Terraplén	1,5	-1	-1,5
TOTAL			4187,64
Resumen de diagrama de masas del eje 11			
Material	Volumen	Coeficiente	Volumen ponderado
Desmonte tierra	500,1	0,9	450,09
Terraplén	42,7	-1	-42,7
TOTAL			407,39
Resumen de diagrama de masas del eje 12			
Material	Volumen	Coeficiente	Volumen ponderado
Desmonte tierra	181,3	0,9	163,17
Terraplén	2672,1	-1	-2672,1
TOTAL			-2508,93
Resumen de diagrama de masas del eje 13			
Material	Volumen	Coeficiente	Volumen ponderado
Desmonte tierra	119,2	0,9	107,28
Terraplén	44,2	-1	-44,2
TOTAL			63,08
Resumen de diagrama de masas del eje 14			
Material	Volumen	Coeficiente	Volumen ponderado
Desmonte tierra	1798	0,9	1618,2
Terraplén	2	-1	-2
TOTAL			1616,2
Resumen de diagrama de masas del eje 15			
Material	Volumen	Coeficiente	Volumen ponderado
Desmonte tierra	1421,5	0,9	1279,35
Terraplén	1087,4	-1	-1087,4
TOTAL			191,95
Resumen de diagrama de masas del eje 16			
Material	Volumen	Coeficiente	Volumen ponderado
Desmonte tierra	1806,6	0,9	1625,94



Terraplén	9,3	-1	-9,3
TOTAL			1616,64
Resumen de diagrama de masas del eje 17			
Material	Volumen	Coeficiente	Volumen ponderado
Desmonte tierra	230,4	0,9	207,36
Terraplén	5,2	-1	-5,2
TOTAL			202,16
Resumen de diagrama de masas del eje 18			
Material	Volumen	Coeficiente	Volumen ponderado
Desmonte tierra	1101,3	0,9	991,17
Terraplén	6	-1	-6
TOTAL			985,17
Resumen de diagrama de masas del eje 19			
Material	Volumen	Coeficiente	Volumen ponderado
Desmonte tierra	286,2	0,9	257,58
Terraplén	3,1	-1	-3,1
TOTAL			254,48

Tabla 2. Resumen del diagrama de masas.

Resumen de diagrama de masas total			
Material	Volumen	Coeficiente	Volumen ponderado
Desmonte tierra	424409,5	0,9	381968,55
Terraplén	233623,9	-1	-233623,9
TOTAL			148344,65

Tabla 3. Resumen de diagrama de masas total.

Concluyendo, las mediciones muestran un resultado de diferencia positiva entre volumen de desmonte y de terraplén igual a 148344,65 m³, cantidad que es necesario transportar a vertedero.

4. CANTERAS

Se analiza a continuación la presencia de yacimientos y canteras próximas a la traza de este proyecto, que puedan emplearse para buscar el material que se necesite y para desechar lo que sobre. Se procurará que el terreno que se tenga que retirar en los desmontes se pueda usar para los terraplenes.

Se localizarán, por un lado, las canteras necesarias para la obtención de los áridos del firme, mientras que por otro lado también se han de localizar aquellas canteras abandonadas situadas en las proximidades de la traza de la carretera que resulten más apropiadas para su empleo como vertederos para el depósito de todo el material sobrante.

En el mapa de Rocas Industriales a escala 1:200.000, N° 8 Lugo, citan sus autores varias canteras, su uso y el estado actual, activo o inactivo.

La cantera más próxima está localizada Paderne (código 63), cuya utilización es destinada a áridos y rocas de construcción.

5. VERTEDEROS

La deposición de materiales en zonas de vertedero son actividades claramente nocivas para el medio ambiente, por lo que se evitará en todo lo posible esta actividad en la planificación y diseño de la etapa de proyecto de la nueva carretera.

Se realiza un estudio de posible lugar de vertido para los materiales desechados en la formación de terraplenes que no tengan utilización en obra. Se fija como principal zona de Xermade, donde actualmente existen tres canteras inactivas, situadas en San Martiño (códigos 21 y 22) y en Monte Espiño (código 23).



APÉNDICE: MOVIMIENTO DE TIERRAS



TRONCO

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	6.055	0.00	0.0	D TIERRA	5.730	0.00	0.0
	SUELO SEL 1	6.207	0.00	0.0	TERRAPLEN	0.001	0.00	0.0
	VEGETAL	3.727	0.00	0.0				
40.000	FIRME	6.510	254.10	254.1	REVES CUNETÀ	0.183	5.91	5.9
	D TIERRA	8.568	294.87	294.9	SUELO SEL 1	6.957	269.10	269.1
	TERRAPLEN	0.001	0.03	0.0	VEGETAL	3.167	119.63	119.6
	DEMOLICION	2.026	80.18	80.2				
80.000	FIRME	6.525	260.93	515.0	REVES CUNETÀ	0.183	7.32	13.2
	D TIERRA	6.892	293.39	588.3	SUELO SEL 1	7.101	282.91	552.0
	TERRAPLEN	0.001	0.04	0.1	VEGETAL	3.191	128.06	247.7
	DEMOLICION	2.004	81.12	161.3				
120.000	FIRME	5.967	252.53	767.6	REVES CUNETÀ	0.000	5.03	18.3
	D TIERRA	3.233	220.29	808.5	SUELO SEL 1	6.322	273.87	825.9
	TERRAPLEN	0.046	0.44	0.5	VEGETAL	3.827	155.54	403.2
	DEMOLICION	0.000	22.28	183.6				
160.000	FIRME	6.267	246.53	1014.1	D TIERRA	1.683	109.29	917.8
	SUELO SEL 1	6.718	262.07	1088.0	TERRAPLEN	0.358	7.33	7.8
	VEGETAL	4.086	159.16	562.4				
200.000	FIRME	6.530	247.45	1261.5	REVES CUNETÀ	0.368	1.90	20.2
	D TIERRA	11.778	220.28	1138.1	SUELO SEL 1	7.230	260.02	1348.0
	TERRAPLEN	0.000	1.27	9.1	VEGETAL	4.664	158.02	720.4
240.000	FIRME	6.528	261.29	1522.8	REVES CUNETÀ	0.367	14.69	34.8
	D TIERRA	17.681	646.16	1784.3	SUELO SEL 1	7.214	288.88	1636.9
	REV CUN GUARDA	0.133	1.10	1.1	VEGETAL	4.070	174.61	895.0
	DEMOLICION	2.048	34.70	218.3				
280.000	FIRME	6.521	260.92	1783.8	REVES CUNETÀ	0.366	14.64	49.5
	D TIERRA	19.804	676.31	2460.6	SUELO SEL 1	7.203	288.26	1925.1
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	6.4	VEGETAL	4.302	163.76	1058.8
	DEMOLICION	1.872	82.93	301.2				
320.000	FIRME	6.521	260.85	2044.6	REVES CUNETÀ	0.365	14.62	64.1
	D TIERRA	31.342	995.28	3455.9	SUELO SEL 1	7.203	288.13	2213.2
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	11.7	VEGETAL	5.850	216.41	1275.2
	DEMOLICION	0.000	11.19	312.4				
360.000	FIRME	6.521	260.85	2305.5	REVES CUNETÀ	0.366	14.62	78.7
	D TIERRA	43.889	1411.78	4867.6	SUELO SEL 1	7.203	288.13	2501.4
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	17.0	VEGETAL	6.224	237.78	1513.0
400.000	FIRME	6.521	260.85	2566.3	REVES CUNETÀ	0.366	14.62	93.4
	D TIERRA	27.490	1828.35	6696.0	SUELO SEL 1	7.203	288.13	2789.5

	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	22.4	VEGETAL	5.761	254.31	1767.3
440.000	FIRME	5.696	258.57	2824.9	REVES CUNETÀ	0.000	11.32	104.7
	D TIERRA	3.258	567.53	7263.5	SUELO SEL 1	6.082	281.68	3071.2
	TERRAPLEN	0.018	0.04	9.2	REV CUN GUARDA	0.000	3.05	25.4
	VEGETAL	2.640	154.29	1921.6	DEMOLICION	0.463	69.44	381.8
480.000	FIRME	6.259	248.96	3073.8	D TIERRA	0.116	24.60	7288.1
	SUELO SEL 1	7.064	275.31	3346.5	TERRAPLEN	24.896	388.94	398.1
	REV CUN GUARDA	0.156	6.08	31.5	VEGETAL	6.315	209.78	2131.4
	DEMOLICION	0.000	0.56	382.4				
520.000	FIRME	6.259	250.35	3324.2	D TIERRA	0.115	4.72	7292.8
	SUELO SEL 1	7.063	282.53	3629.0	TERRAPLEN	71.494	1932.08	2330.2
	REV CUN GUARDA	0.156	6.25	37.7	VEGETAL	8.248	292.18	2423.5
560.000	FIRME	6.262	250.37	3574.6	D TIERRA	0.000	4.14	7297.0
	SUELO SEL 1	7.064	282.53	3911.6	TERRAPLEN	79.686	3220.60	5550.8
	REV CUN GUARDA	0.000	6.02	43.7	VEGETAL	7.658	339.58	2763.1
600.000	FIRME	6.271	250.65	3825.2	D TIERRA	0.108	2.44	7299.4
	SUELO SEL 1	7.067	282.62	4194.2	TERRAPLEN	81.698	3211.40	8762.2
	REV CUN GUARDA	0.156	3.53	47.3	VEGETAL	8.553	325.93	3089.0
640.000	FIRME	6.280	251.01	4076.2	D TIERRA	0.143	5.74	7305.2
	SUELO SEL 1	7.071	282.75	4476.9	TERRAPLEN	62.162	3111.66	11873.8
	REV CUN GUARDA	0.156	6.25	53.5	VEGETAL	7.898	337.02	3426.1
680.000	FIRME	6.282	251.31	4327.5	D TIERRA	0.000	1.47	7306.6
	SUELO SEL 1	7.071	282.86	4759.8	TERRAPLEN	22.442	1528.13	13402.0
	REV CUN GUARDA	0.000	3.58	57.1	VEGETAL	4.083	231.08	3657.1
	DEMOLICION	0.000	4.81	387.2				
720.000	FIRME	6.604	250.89	4578.4	REVES CUNETÀ	0.366	0.87	105.5
	D TIERRA	13.544	71.99	7378.6	SUELO SEL 1	7.381	276.44	5036.2
	TERRAPLEN	0.000	396.83	13798.8	REV CUN GUARDA	0.000	5.07	62.2
	VEGETAL	4.783	190.92	3848.1				
760.000	FIRME	6.600	264.05	4842.5	REVES CUNETÀ	0.366	14.63	120.2
	D TIERRA	30.857	982.15	8360.8	SUELO SEL 1	7.384	295.33	5331.5
	REV CUN GUARDA	0.133	3.90	66.1	VEGETAL	5.878	220.12	4068.2
800.000	FIRME	6.605	264.14	5106.6	REVES CUNETÀ	0.366	14.63	134.8
	D TIERRA	55.931	1672.64	10033.4	SUELO SEL 1	7.379	295.23	5626.8
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	71.4	VEGETAL	6.505	244.28	4312.5
840.000	FIRME	6.610	264.31	5370.9	REVES CUNETÀ	0.366	14.63	149.4
	D TIERRA	84.797	3065.63	13099.0	SUELO SEL 1	7.374	295.07	5921.8
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	76.7	VEGETAL	7.322	283.77	4596.2



880.000	FIRME	6.601	264.27	5635.2	REVES CUNETETA	0.365	14.62	164.1
	D TIERRA	71.683	3110.14	16209.2	SUELO SEL 1	7.368	294.85	6216.7
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	82.0	VEGETAL	6.965	285.33	4881.6
920.000	FIRME	6.589	263.80	5899.0	REVES CUNETETA	0.365	14.59	178.7
	D TIERRA	21.867	2066.04	18275.2	SUELO SEL 1	7.361	294.59	6511.3
	REV CUN GUARDA	0.000	5.19	87.2	VEGETAL	5.202	254.94	5136.5
960.000	FIRME	6.265	251.52	6150.5	REVES CUNETETA	0.000	2.56	181.2
	D TIERRA	0.185	176.70	18451.9	SUELO SEL 1	7.065	277.44	6788.7
	TERRAPLEN	156.440	1667.89	15466.7	REV CUN GUARDA	0.156	4.43	91.6
	VEGETAL	10.264	253.50	5390.0				
1.000.000	FIRME	6.265	250.58	6401.1	D TIERRA	0.130	6.12	18458.0
	SUELO SEL 1	7.065	282.59	7071.3	TERRAPLEN	131.265	6895.73	22362.4
	REV CUN GUARDA	0.156	6.25	97.9	VEGETAL	10.233	444.56	5834.6
1.040.000	FIRME	6.268	250.59	6651.7	D TIERRA	0.160	5.99	18464.0
	SUELO SEL 1	7.066	282.60	7353.9	TERRAPLEN	35.280	3230.69	25593.1
	REV CUN GUARDA	0.156	6.24	104.1	VEGETAL	6.914	344.65	6179.2
1.080.000	FIRME	6.471	251.89	6903.6	REVES CUNETETA	0.183	2.77	184.0
	D TIERRA	14.988	168.67	18632.7	SUELO SEL 1	6.921	276.11	7630.0
	TERRAPLEN	0.001	424.54	26017.6	REV CUN GUARDA	0.000	3.88	108.0
	VEGETAL	4.518	219.61	6398.8				
1.120.000	FIRME	6.660	264.60	7168.2	REVES CUNETETA	0.366	14.08	198.1
	D TIERRA	49.110	1281.54	19914.2	SUELO SEL 1	7.384	294.18	7924.2
	REV CUN GUARDA	0.133	4.54	112.6	VEGETAL	6.259	225.90	6624.7
1.160.000	FIRME	6.713	267.87	7436.0	REVES CUNETETA	0.366	14.63	212.7
	D TIERRA	44.754	2147.46	22061.7	SUELO SEL 1	7.385	295.40	8219.6
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	117.9	VEGETAL	6.226	255.59	6880.3
1.200.000	FIRME	6.713	268.52	7704.6	REVES CUNETETA	0.366	14.63	227.3
	D TIERRA	31.711	1501.35	23563.1	SUELO SEL 1	7.385	295.39	8515.0
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	123.2	VEGETAL	5.757	238.51	7118.8
1.240.000	FIRME	6.713	268.52	7973.1	REVES CUNETETA	0.366	14.63	242.0
	D TIERRA	17.427	903.65	24466.7	SUELO SEL 1	7.385	295.40	8810.4
	REV CUN GUARDA	0.132	5.31	128.5	VEGETAL	5.268	218.74	7337.6
1.280.000	FIRME	5.857	268.43	8241.5	REVES CUNETETA	0.183	14.61	256.6
	D TIERRA	8.174	614.94	25081.6	SUELO SEL 1	6.193	295.26	9105.6
	REV CUN GUARDA	0.000	1.60	130.1	VEGETAL	3.829	196.62	7534.2
1.320.000	FIRME	6.525	248.24	8489.7	REVES CUNETETA	0.183	0.48	257.0
	D TIERRA	6.525	166.20	25247.8	SUELO SEL 1	7.155	257.24	9362.9
	TERRAPLEN	0.001	0.06	26017.7	VEGETAL	4.506	155.09	7689.3
1.360.000	FIRME	5.913	263.55	8753.3	REVES CUNETETA	0.183	11.84	268.9

	D TIERRA	14.424	597.34	25845.2	SUELO SEL 1	6.249	286.90	9649.8
	TERRAPLEN	0.000	0.01	26017.7	REV CUN GUARDA	0.133	3.25	133.3
	VEGETAL	4.525	198.12	7887.4				
1.400.000	FIRME	6.694	266.39	9019.7	REVES CUNETETA	0.366	14.09	283.0
	D TIERRA	23.804	911.46	26756.6	SUELO SEL 1	7.385	292.56	9942.3
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	138.7	VEGETAL	5.520	218.31	8105.7
1.440.000	FIRME	6.439	263.45	9283.1	REVES CUNETETA	0.183	12.24	295.2
	D TIERRA	9.919	669.18	27425.8	SUELO SEL 1	6.956	288.47	10230.8
	REV CUN GUARDA	0.000	1.70	140.4	VEGETAL	4.421	196.57	8302.3
1.480.000	FIRME	6.280	251.47	9534.6	REVES CUNETETA	0.000	2.49	297.7
	D TIERRA	0.279	145.01	27570.8	SUELO SEL 1	7.033	274.25	10505.1
	TERRAPLEN	9.941	106.15	26123.9	REV CUN GUARDA	0.191	5.05	145.4
	VEGETAL	5.773	200.71	8503.0				
1.520.000	FIRME	6.283	251.27	9785.9	D TIERRA	0.278	11.39	27582.2
	SUELO SEL 1	7.072	282.71	10787.8	TERRAPLEN	63.157	1332.96	27456.8
	REV CUN GUARDA	0.191	7.65	153.1	VEGETAL	6.731	240.30	8743.3
1.560.000	FIRME	6.268	250.99	10036.9	D TIERRA	0.301	9.41	27591.6
	SUELO SEL 1	7.066	282.74	11070.5	TERRAPLEN	92.275	3240.81	30697.6
	REV CUN GUARDA	0.334	9.35	162.4	VEGETAL	9.785	322.41	9065.7
	DEMOLICION	0.000	1.63	388.8				
1.600.000	FIRME	6.268	250.74	10287.6	D TIERRA	0.355	13.40	27605.0
	SUELO SEL 1	7.067	282.65	11353.2	TERRAPLEN	70.605	3461.01	34158.7
	REV CUN GUARDA	0.347	13.87	176.3	VEGETAL	9.026	383.07	9448.8
1.640.000	FIRME	6.268	250.73	10538.3	D TIERRA	0.339	13.37	27618.4
	SUELO SEL 1	7.066	282.65	11635.8	TERRAPLEN	42.447	2207.74	36366.4
	REV CUN GUARDA	0.347	13.79	190.1	VEGETAL	7.996	338.06	9786.8
1.680.000	FIRME	6.268	250.74	10789.1	D TIERRA	0.187	10.85	27629.3
	SUELO SEL 1	7.061	282.63	11918.4	TERRAPLEN	11.964	1188.31	37554.7
	REV CUN GUARDA	0.284	12.76	202.8	VEGETAL	6.430	295.72	10082.5
1.720.000	FIRME	6.590	255.14	11044.2	REVES CUNETETA	0.365	6.31	304.0
	D TIERRA	22.453	347.53	27976.8	SUELO SEL 1	7.361	280.11	12198.5
	TERRAPLEN	0.000	93.75	37648.5	REV CUN GUARDA	0.000	6.59	209.4
	VEGETAL	5.094	217.55	10300.1				
1.760.000	FIRME	6.590	263.61	11307.8	REVES CUNETETA	0.365	14.58	318.6
	D TIERRA	46.997	1398.91	29375.7	SUELO SEL 1	7.361	294.46	12493.0
	REV CUN GUARDA	0.133	4.46	213.9	VEGETAL	6.259	232.16	10532.2
1.800.000	FIRME	6.590	263.61	11571.4	REVES CUNETETA	0.365	14.58	333.2
	D TIERRA	53.342	2202.76	31578.5	SUELO SEL 1	7.361	294.45	12787.5
	REV CUN GUARDA	0.133	5.32	219.2	VEGETAL	6.519	262.05	10794.3



1.840.000	FIRME	6.590	263.61	11835.0	REVES CUNETAS	0.365	14.58	347.8
	D TIERRA	43.165	1933.75	33512.2	SUELO SEL 1	7.362	294.45	13081.9
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	224.5	VEGETAL	6.167	254.04	11048.3
1.880.000	FIRME	6.590	263.61	12098.6	REVES CUNETAS	0.365	14.58	362.3
	D TIERRA	30.245	1402.57	34914.8	SUELO SEL 1	7.362	294.46	13376.4
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	229.8	VEGETAL	5.744	236.26	11284.6
1.920.000	FIRME	6.590	263.61	12362.2	REVES CUNETAS	0.365	14.58	376.9
	D TIERRA	36.243	1394.92	36309.7	SUELO SEL 1	7.361	294.46	13670.8
	REV CUN GUARDA	0.000	1.14	231.0	VEGETAL	5.601	222.72	11507.3
1.960.000	FIRME	6.598	263.73	12626.0	REVES CUNETAS	0.365	14.59	391.5
	D TIERRA	30.993	1276.04	37585.7	SUELO SEL 1	7.366	294.54	13965.4
	VEGETAL	5.366	218.37	11725.7				
2.000.000	FIRME	6.607	264.09	12890.1	REVES CUNETAS	0.366	14.61	406.1
	D TIERRA	35.147	1323.82	38909.6	SUELO SEL 1	7.371	294.75	14260.1
	VEGETAL	5.512	217.58	11943.3				
2.040.000	FIRME	6.609	264.38	13154.4	REVES CUNETAS	0.366	14.63	420.8
	D TIERRA	32.678	1419.82	40329.4	SUELO SEL 1	7.376	294.94	14555.1
	VEGETAL	5.453	221.28	12164.6				
2.080.000	FIRME	6.605	264.28	13418.7	REVES CUNETAS	0.366	14.63	435.4
	D TIERRA	24.804	1144.98	41474.4	SUELO SEL 1	7.379	295.09	14850.1
	VEGETAL	5.188	212.94	12377.5				
2.120.000	FIRME	6.603	264.16	13682.9	REVES CUNETAS	0.366	14.63	450.0
	D TIERRA	20.247	888.08	42362.4	SUELO SEL 1	7.382	295.22	15145.4
	VEGETAL	5.087	204.66	12582.1				
2.160.000	FIRME	6.603	264.04	13946.9	REVES CUNETAS	0.366	14.63	464.6
	D TIERRA	13.317	777.29	43139.7	SUELO SEL 1	7.382	295.34	15440.7
	VEGETAL	4.769	201.25	12783.4				
2.200.000	FIRME	6.401	247.28	14194.2	REVES CUNETAS	0.183	5.26	469.9
	D TIERRA	4.232	274.22	43413.9	SUELO SEL 1	7.197	263.94	15704.7
	TERRAPLEN	0.708	21.24	37669.7	REV CUN GUARDA	0.156	5.93	236.9
	VEGETAL	4.270	158.95	12942.3	DEMOLICION	0.910	63.06	451.9
2.240.000	FIRME	6.278	250.74	14445.0	REVES CUNETAS	0.000	1.37	471.3
	D TIERRA	0.250	80.17	43494.1	SUELO SEL 1	7.016	273.45	15978.1
	TERRAPLEN	8.941	90.02	37759.7	REV CUN GUARDA	0.278	10.44	247.3
	VEGETAL	5.091	182.87	13125.2	DEMOLICION	0.000	23.51	475.4
2.280.000	FIRME	6.266	250.88	14695.8	D TIERRA	0.755	15.81	43509.9
	SUELO SEL 1	7.066	282.57	16260.7	TERRAPLEN	98.135	2333.48	40093.2
	REV CUN GUARDA	0.302	11.18	258.5	VEGETAL	8.792	292.25	13417.5
2.320.000	FIRME	6.261	250.49	14946.3	D TIERRA	0.000	10.21	43520.1
	SUELO SEL 1	7.064	282.57	16543.2	TERRAPLEN	75.312	3618.81	43712.0

	REV CUN GUARDA	0.000	5.90	264.4	VEGETAL	7.716	330.28	13747.7
	DEMOLICION	0.000	2.71	478.1				
2.360.000	FIRME	6.261	250.43	15196.8	D TIERRA	2.843	129.01	43649.1
	SUELO SEL 1	7.064	282.55	16825.8	TERRAPLEN	56.405	2838.41	46550.4
	REV CUN GUARDA	0.187	5.54	269.9	VEGETAL	7.754	322.78	14070.5
2.400.000	FIRME	6.489	251.47	15448.2	REVES CUNETAS	0.181	1.04	472.3
	D TIERRA	14.959	102.96	43752.1	SUELO SEL 1	6.919	280.60	17106.4
	TERRAPLEN	0.001	1285.95	47836.4	REV CUN GUARDA	0.000	6.42	276.4
	VEGETAL	4.561	264.13	14334.7				
2.440.000	FIRME	6.581	263.00	15711.2	REVES CUNETAS	0.364	14.10	486.4
	D TIERRA	99.854	2879.53	46631.6	SUELO SEL 1	7.355	293.09	17399.5
	REV CUN GUARDA	0.133	4.50	280.9	VEGETAL	7.680	272.55	14607.2
2.480.000	FIRME	6.581	263.23	15974.5	REVES CUNETAS	0.364	14.56	501.0
	D TIERRA	126.508	4519.97	51151.6	SUELO SEL 1	7.355	294.17	17693.7
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	286.2	VEGETAL	8.312	319.84	14927.1
2.520.000	FIRME	6.581	263.23	16237.7	REVES CUNETAS	0.364	14.56	515.5
	D TIERRA	152.678	5612.06	56763.7	SUELO SEL 1	7.355	294.18	17987.8
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	291.5	VEGETAL	8.738	342.65	15269.7
2.560.000	FIRME	6.581	263.23	16500.9	REVES CUNETAS	0.364	14.56	530.1
	D TIERRA	154.446	6211.24	62974.9	SUELO SEL 1	7.355	294.18	18282.0
	REV CUN GUARDA	0.000	3.19	294.7	VEGETAL	8.512	348.31	15618.0
2.600.000	FIRME	6.585	263.24	16764.2	REVES CUNETAS	0.364	14.56	544.6
	D TIERRA	102.861	5418.56	68393.5	SUELO SEL 1	7.358	294.19	18576.2
	VEGETAL	7.473	326.43	15944.4				
2.640.000	FIRME	6.605	264.05	17028.2	REVES CUNETAS	0.366	14.61	559.3
	D TIERRA	26.350	2447.34	70840.8	SUELO SEL 1	7.379	294.79	18871.0
	VEGETAL	5.280	253.92	16198.4				
2.680.000	FIRME	6.318	255.77	17284.0	REVES CUNETAS	0.000	5.77	565.0
	D TIERRA	0.000	331.36	71172.2	SUELO SEL 1	7.109	281.80	19152.8
	TERRAPLEN	7.522	68.87	47905.3	VEGETAL	4.540	181.23	16379.6
2.720.000	FIRME	6.587	255.55	17539.5	REVES CUNETAS	0.368	6.97	572.0
	D TIERRA	48.056	546.54	71718.7	SUELO SEL 1	7.256	280.08	19432.9
	TERRAPLEN	0.000	70.34	47975.6	REV CUN GUARDA	0.133	1.96	296.6
	VEGETAL	5.335	178.59	16558.2	DEMOLICION	2.014	32.77	510.9
2.760.000	FIRME	6.587	263.46	17803.0	REVES CUNETAS	0.368	14.71	586.7
	D TIERRA	222.096	5397.99	77116.7	SUELO SEL 1	7.256	290.23	19723.1
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	302.0	VEGETAL	9.222	302.54	16860.7
	DEMOLICION	2.039	80.99	591.9				
2.800.000	FIRME	6.587	263.46	18066.4	REVES CUNETAS	0.368	14.71	601.4



	D TIERRA	277.171	10736.95	87853.6	SUELO SEL 1	7.256	290.22	20013.3
	REV CUN GUARDA	0.266	7.81	309.8	VEGETAL	11.035	412.73	17273.5
	DEMOLICION	2.064	81.23	673.1				
2.840.000	FIRME	6.587	263.46	18329.9	REVES CUNETÀ	0.368	14.71	616.1
	D TIERRA	200.227	11202.20	99055.8	SUELO SEL 1	7.256	290.22	20303.5
	REV CUN GUARDA	0.133	7.68	317.4	VEGETAL	9.099	429.26	17702.7
	DEMOLICION	2.803	89.02	762.1				
2.880.000	FIRME	5.714	258.78	18588.7	REVES CUNETÀ	0.000	10.90	627.0
	D TIERRA	1.520	2096.33	101152.2	SUELO SEL 1	6.106	283.49	20587.0
	TERRAPLEN	9.360	45.43	48021.0	REV CUN GUARDA	0.311	8.40	325.8
	VEGETAL	6.106	288.11	17990.8	DEMOLICION	0.000	11.37	773.5
2.920.000	FIRME	6.283	249.65	18838.3	D TIERRA	0.868	26.46	101178.6
	SUELO SEL 1	7.072	278.12	20865.1	TERRAPLEN	177.109	4004.80	52025.8
	REV CUN GUARDA	0.347	13.11	338.9	VEGETAL	11.679	388.49	18379.3
2.960.000	FIRME	6.584	255.09	19093.4	REVES CUNETÀ	0.364	5.28	632.3
	D TIERRA	82.185	736.87	101915.5	SUELO SEL 1	7.357	287.38	21152.5
	TERRAPLEN	0.000	2358.21	54384.0	REV CUN GUARDA	0.133	5.96	344.9
	VEGETAL	7.401	316.90	18696.2				
3.000.000	FIRME	6.584	263.35	19356.8	REVES CUNETÀ	0.364	14.56	646.9
	D TIERRA	161.418	5508.54	107424.0	SUELO SEL 1	7.357	294.27	21446.8
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	350.2	VEGETAL	9.103	337.70	19033.9
3.040.000	FIRME	6.584	263.36	19620.1	REVES CUNETÀ	0.364	14.56	661.4
	D TIERRA	168.172	6455.97	113880.0	SUELO SEL 1	7.357	294.27	21741.1
	REV CUN GUARDA	0.000	4.10	354.3	VEGETAL	9.197	370.80	19404.7
3.080.000	FIRME	6.584	263.35	19883.5	REVES CUNETÀ	0.364	14.56	676.0
	D TIERRA	208.755	6792.55	120672.6	SUELO SEL 1	7.357	294.27	22035.3
	TERRAPLEN	0.000	0.16	54384.2	VEGETAL	8.019	329.08	19733.8
	DEMOLICION	2.021	25.55	799.0				
3.120.000	FIRME	6.584	263.35	20146.8	REVES CUNETÀ	0.364	14.56	690.6
	D TIERRA	146.102	7367.41	128040.0	SUELO SEL 1	7.357	294.28	22329.6
	VEGETAL	8.420	321.43	20055.2	DEMOLICION	0.417	71.45	870.5
3.160.000	FIRME	6.584	263.35	20410.2	REVES CUNETÀ	0.364	14.57	705.1
	D TIERRA	118.833	5348.74	133388.7	SUELO SEL 1	7.357	294.27	22623.9
	VEGETAL	7.721	330.56	20385.8	DEMOLICION	0.000	1.04	871.5
3.200.000	FIRME	6.584	263.36	20673.6	REVES CUNETÀ	0.364	14.56	719.7
	D TIERRA	32.281	3528.04	136916.8	SUELO SEL 1	7.357	294.28	22918.2
	VEGETAL	5.465	279.27	20665.1				
3.240.000	FIRME	6.263	252.24	20925.8	REVES CUNETÀ	0.000	4.35	724.0
	D TIERRA	0.117	297.89	137214.6	SUELO SEL 1	7.064	280.32	23198.5
	TERRAPLEN	29.147	323.83	54708.0	REV CUN GUARDA	0.258	7.43	361.7

	VEGETAL	7.413	241.60	20906.7				
3.280.000	FIRME	6.282	250.99	21176.8	D TIERRA	0.221	3.65	137218.3
	SUELO SEL 1	7.070	282.74	23481.2	TERRAPLEN	120.588	2802.93	57511.0
	REV CUN GUARDA	0.312	5.99	367.7	VEGETAL	10.583	298.17	21204.8
3.320.000	FIRME	6.191	250.35	21427.1	D TIERRA	0.000	6.50	137224.8
	SUELO SEL 1	0.000	212.12	23693.4	TERRAPLEN	0.000	4443.35	61954.3
	REV CUN GUARDA	0.000	9.16	376.9	VEGETAL	0.000	340.29	21545.1
3.360.000	FIRME	6.336	252.42	21679.6	D TIERRA	0.204	7.37	137232.2
	SUELO SEL 1	7.129	249.17	23942.5	TERRAPLEN	200.701	6639.93	68594.2
	REV CUN GUARDA	0.290	10.27	387.2	VEGETAL	12.672	433.52	21978.6
3.400.000	FIRME	6.336	253.45	21933.0	D TIERRA	0.139	5.87	137238.0
	SUELO SEL 1	7.106	285.10	24227.6	TERRAPLEN	20.811	5811.44	74405.7
	REV CUN GUARDA	0.264	8.81	396.0	VEGETAL	7.085	391.60	22370.2
	DEMOLICION	0.000	1.49	873.0				
3.440.000	FIRME	6.688	264.33	22197.3	REVES CUNETÀ	0.366	11.83	735.9
	D TIERRA	28.528	1071.11	138309.1	SUELO SEL 1	7.385	290.38	24518.0
	TERRAPLEN	0.000	71.44	74477.1	REV CUN GUARDA	0.000	1.86	397.8
	VEGETAL	5.261	199.75	22570.0	DEMOLICION	0.000	38.29	911.3
3.480.000	FIRME	6.606	265.84	22463.2	REVES CUNETÀ	0.366	14.63	750.5
	D TIERRA	37.004	1872.20	140181.3	SUELO SEL 1	7.382	295.38	24813.4
	VEGETAL	5.582	234.76	22804.8				
3.520.000	FIRME	9.746	330.91	22794.1	REVES CUNETÀ	0.182	12.34	762.8
	D TIERRA	11.676	907.53	141088.9	SUELO SEL 1	10.343	357.76	25171.1
	TERRAPLEN	0.002	0.01	74477.1	VEGETAL	6.396	236.17	23040.9
3.560.000	FIRME	9.514	381.45	23175.5	REVES CUNETÀ	0.000	1.37	764.2
	D TIERRA	0.107	100.04	141188.9	SUELO SEL 1	10.314	407.40	25578.5
	TERRAPLEN	34.265	603.03	75080.2	REV CUN GUARDA	0.156	4.84	402.7
	VEGETAL	8.267	295.79	23336.7				
3.600.000	FIRME	9.174	377.69	23553.2	D TIERRA	0.085	3.70	141192.6
	SUELO SEL 1	9.975	409.70	25988.2	TERRAPLEN	25.765	1310.05	76390.2
	REV CUN GUARDA	0.139	5.73	408.4	VEGETAL	7.929	328.07	23664.8
3.640.000	FIRME	8.374	351.06	23904.3	REVES CUNETÀ	0.000	0.81	765.0
	D TIERRA	0.180	105.16	141297.8	SUELO SEL 1	9.052	375.89	26364.1
	TERRAPLEN	6.718	285.16	76675.4	REV CUN GUARDA	0.137	4.83	413.2
	VEGETAL	6.597	270.16	23935.0				
3.680.000	FIRME	7.575	318.98	24223.3	D TIERRA	0.129	3.76	141301.5
	SUELO SEL 1	8.375	350.65	26714.8	TERRAPLEN	37.817	1027.65	77703.0
	REV CUN GUARDA	0.156	5.63	418.9	VEGETAL	7.611	291.39	24226.4
3.720.000	FIRME	6.775	286.98	24510.3	D TIERRA	0.128	5.13	141306.7
	SUELO SEL 1	7.574	318.99	27033.8	TERRAPLEN	24.407	1273.42	78976.4



	REV CUN GUARDA	0.156	6.25	425.1	VEGETAL	6.493	281.33	24507.7
3.760.000	FIRME	6.264	257.09	24767.3	D TIERRA	0.250	6.36	141313.0
	SUELO SEL 1	6.848	286.20	27320.0	TERRAPLEN	21.538	775.40	79751.8
	REV CUN GUARDA	0.156	6.25	431.4	VEGETAL	5.941	249.30	24757.0
3.800.000	FIRME	6.265	250.54	25017.9	D TIERRA	0.176	11.07	141324.1
	SUELO SEL 1	6.932	274.64	27594.6	TERRAPLEN	23.886	740.93	80492.8
	REV CUN GUARDA	0.156	6.25	437.6	VEGETAL	5.280	201.96	24958.9
3.840.000	FIRME	6.270	250.60	25268.5	D TIERRA	0.259	8.40	141332.5
	SUELO SEL 1	7.037	281.12	27875.8	TERRAPLEN	39.592	1318.28	81811.0
	REV CUN GUARDA	0.156	6.25	443.9	VEGETAL	6.022	226.39	25185.3
3.880.000	FIRME	6.477	251.30	25519.8	REVES CUNETETA	0.183	2.04	767.1
	D TIERRA	8.983	73.19	141405.7	SUELO SEL 1	7.186	276.72	28152.5
	TERRAPLEN	0.240	796.48	82607.5	REV CUN GUARDA	0.133	3.73	447.6
	VEGETAL	4.041	196.18	25381.5	DEMOLICION	2.010	13.97	925.3
3.920.000	FIRME	6.666	263.03	25782.8	REVES CUNETETA	0.366	12.88	779.9
	D TIERRA	56.152	1195.72	142601.4	SUELO SEL 1	7.385	291.03	28443.5
	TERRAPLEN	0.000	0.23	82607.8	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	452.9
	VEGETAL	6.564	189.63	25571.1	DEMOLICION	0.000	69.01	994.3
3.960.000	FIRME	6.587	267.82	26050.6	REVES CUNETETA	0.368	14.63	794.6
	D TIERRA	89.051	3100.64	145702.0	SUELO SEL 1	7.256	295.22	28738.7
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	458.2	VEGETAL	7.421	284.47	25855.6
4.000.000	FIRME	6.587	263.46	26314.1	REVES CUNETETA	0.368	14.71	809.3
	D TIERRA	78.273	3647.20	149349.2	SUELO SEL 1	7.256	290.22	29028.9
	REV CUN GUARDA	0.132	5.29	463.5	VEGETAL	7.098	297.05	26152.7
4.040.000	FIRME	6.587	263.46	26577.6	REVES CUNETETA	0.368	14.71	824.0
	D TIERRA	48.218	2524.77	151874.0	SUELO SEL 1	7.256	290.22	29319.2
	REV CUN GUARDA	0.127	5.15	468.7	VEGETAL	6.221	266.17	26418.8
4.080.000	FIRME	6.587	263.46	26841.0	REVES CUNETETA	0.368	14.71	838.7
	D TIERRA	32.236	1478.56	153352.6	SUELO SEL 1	7.255	290.22	29609.4
	REV CUN GUARDA	0.114	4.88	473.5	VEGETAL	5.655	233.53	26652.4
4.120.000	FIRME	6.525	261.22	27102.2	REVES CUNETETA	0.183	12.91	851.6
	D TIERRA	19.057	1153.64	154506.2	SUELO SEL 1	7.179	286.38	29895.8
	TERRAPLEN	0.516	3.74	82611.5	REV CUN GUARDA	0.122	2.99	476.5
	VEGETAL	5.731	217.49	26869.9				
4.160.000	FIRME	6.336	254.18	27356.4	REVES CUNETETA	0.000	2.99	854.6
	D TIERRA	0.222	166.62	154672.8	SUELO SEL 1	7.048	278.07	30173.8
	TERRAPLEN	18.864	318.38	82929.9	REV CUN GUARDA	0.279	8.56	485.1
	VEGETAL	6.976	248.10	27118.0				
4.200.000	FIRME	6.336	253.45	27609.9	D TIERRA	0.226	9.42	154682.3

	SUELO SEL 1	7.114	284.55	30458.4	TERRAPLEN	28.946	1085.13	84015.0
	REV CUN GUARDA	0.282	11.23	496.3	VEGETAL	7.418	294.59	27412.6
4.240.000	FIRME	6.541	254.25	27864.1	REVES CUNETETA	0.368	4.69	859.3
	D TIERRA	48.260	420.17	155102.4	SUELO SEL 1	7.247	278.63	30737.0
	TERRAPLEN	0.000	451.96	84467.0	REV CUN GUARDA	0.000	7.38	503.7
	VEGETAL	5.880	253.14	27665.7				
4.280.000	FIRME	6.529	260.95	28125.1	REVES CUNETETA	0.368	14.71	874.0
	D TIERRA	102.856	3123.64	158226.1	SUELO SEL 1	7.230	289.55	31026.6
	VEGETAL	7.418	269.92	27935.6				
4.320.000	FIRME	6.525	261.22	28386.3	REVES CUNETETA	0.366	14.68	888.7
	D TIERRA	108.673	4603.57	162829.6	SUELO SEL 1	7.209	288.75	31315.3
	VEGETAL	7.524	307.95	28243.6				
4.360.000	FIRME	6.436	258.95	28645.2	REVES CUNETETA	0.367	14.66	903.3
	D TIERRA	82.267	3786.95	166616.6	SUELO SEL 1	7.233	288.91	31604.2
	REV CUN GUARDA	0.132	3.36	507.0	VEGETAL	7.139	294.06	28537.6
4.400.000	FIRME	6.436	257.45	28902.7	REVES CUNETETA	0.367	14.68	918.0
	D TIERRA	60.188	2833.43	169450.0	SUELO SEL 1	7.233	289.32	31893.5
	REV CUN GUARDA	0.129	5.23	512.3	VEGETAL	6.521	272.99	28810.6
4.440.000	FIRME	6.454	257.60	29160.3	REVES CUNETETA	0.367	14.68	932.7
	D TIERRA	28.849	1833.80	171283.8	SUELO SEL 1	7.242	289.39	32182.9
	REV CUN GUARDA	0.000	4.92	517.2	VEGETAL	5.209	242.08	29052.7
4.480.000	FIRME	6.266	252.82	29413.1	REVES CUNETETA	0.000	7.35	940.0
	D TIERRA	1.264	488.80	171772.6	SUELO SEL 1	6.785	275.78	32458.7
	TERRAPLEN	3.667	29.28	84496.2	REV CUN GUARDA	0.289	5.34	522.5
	VEGETAL	5.970	208.82	29261.5				
4.520.000	FIRME	6.290	250.62	29663.7	D TIERRA	0.886	46.49	171819.1
	SUELO SEL 1	6.766	269.75	32728.5	TERRAPLEN	9.231	244.26	84740.5
	REV CUN GUARDA	0.282	11.39	533.9	VEGETAL	6.290	245.73	29507.3
4.560.000	FIRME	6.398	252.07	29915.8	REVES CUNETETA	0.185	2.31	942.3
	D TIERRA	12.613	128.71	171947.8	SUELO SEL 1	6.962	268.74	32997.2
	TERRAPLEN	1.348	271.92	85012.4	REV CUN GUARDA	0.156	10.07	544.0
	VEGETAL	5.493	232.99	29740.2				
4.600.000	FIRME	6.520	257.82	30173.6	REVES CUNETETA	0.368	12.40	954.7
	D TIERRA	69.282	1414.29	173362.1	SUELO SEL 1	7.240	283.07	33280.3
	TERRAPLEN	0.000	8.58	85021.0	REV CUN GUARDA	0.000	1.88	545.9
	VEGETAL	6.497	226.87	29967.1				
4.640.000	FIRME	6.528	261.06	30434.7	REVES CUNETETA	0.366	14.70	969.4
	D TIERRA	277.542	6117.39	179479.5	SUELO SEL 1	7.214	289.12	33569.4
	VEGETAL	10.658	326.95	30294.1				



4.680.000	FIRME	6.521	260.88	30695.6	REVES CUNETAS	0.365	14.62	984.1
	D TIERRA	383.961	13530.62	193010.1	SUELO SEL 1	7.202	288.17	33857.6
	VEGETAL	12.681	467.99	30762.0				
4.720.000	FIRME	6.532	260.94	30956.5	REVES CUNETAS	0.367	14.64	998.7
	D TIERRA	417.826	16422.46	209432.6	SUELO SEL 1	7.219	288.27	34145.8
	VEGETAL	13.012	518.10	31280.1				
4.760.000	FIRME	6.632	262.45	31218.9	REVES CUNETAS	0.366	14.67	1013.4
	D TIERRA	350.800	15402.75	224835.3	SUELO SEL 1	7.384	291.48	34437.3
	REV CUN GUARDA	0.122	2.16	548.0	VEGETAL	12.334	509.78	31789.9
4.800.000	FIRME	6.713	267.37	31486.3	REVES CUNETAS	0.366	14.63	1028.0
	D TIERRA	274.170	12541.03	237376.4	SUELO SEL 1	7.385	295.40	34732.7
	REV CUN GUARDA	0.123	4.85	552.9	VEGETAL	11.182	467.86	32257.8
4.840.000	FIRME	6.713	268.52	31754.8	REVES CUNETAS	0.366	14.63	1042.6
	D TIERRA	174.760	9304.67	246681.0	SUELO SEL 1	7.385	295.40	35028.1
	REV CUN GUARDA	0.115	4.70	557.6	VEGETAL	9.321	414.63	32672.4
4.880.000	FIRME	6.713	268.52	32023.4	REVES CUNETAS	0.366	14.63	1057.3
	D TIERRA	93.345	4994.10	251675.1	SUELO SEL 1	7.386	295.40	35323.5
	REV CUN GUARDA	0.106	4.44	562.0	VEGETAL	7.551	329.99	33002.4
4.920.000	FIRME	6.713	268.53	32291.9	REVES CUNETAS	0.366	14.63	1071.9
	D TIERRA	41.974	2699.35	254374.5	SUELO SEL 1	7.386	295.41	35618.9
	REV CUN GUARDA	0.106	4.16	566.2	VEGETAL	6.031	272.91	33275.3
4.960.000	FIRME	6.713	268.53	32560.4	REVES CUNETAS	0.366	14.63	1086.5
	D TIERRA	24.370	1440.68	255815.2	SUELO SEL 1	7.385	295.41	35914.3
	REV CUN GUARDA	0.122	4.37	570.6	VEGETAL	5.461	229.81	33505.1
5.000.000	FIRME	6.214	258.40	32818.8	REVES CUNETAS	0.000	6.85	1093.4
	D TIERRA	2.762	410.79	256226.0	SUELO SEL 1	6.589	278.78	36193.1
	TERRAPLEN	0.593	16.03	85037.0	REV CUN GUARDA	0.137	5.32	575.9
	VEGETAL	4.779	205.02	33710.1				
5.040.000	FIRME	6.212	249.00	33067.8	D TIERRA	2.924	93.74	256319.7
	SUELO SEL 1	6.587	265.11	36458.2	TERRAPLEN	0.603	38.75	85075.8
	REV CUN GUARDA	0.136	5.46	581.3	VEGETAL	4.775	193.37	33903.5
5.080.000	FIRME	6.334	247.93	33315.8	D TIERRA	1.208	101.98	256421.7
	SUELO SEL 1	6.743	264.54	36722.8	TERRAPLEN	0.003	23.80	85099.6
	REV CUN GUARDA	0.000	5.44	586.8	VEGETAL	2.584	174.66	34078.2
	DEMOLICION	2.022	26.19	1020.5				
5.120.000	FIRME	6.272	253.19	33568.9	D TIERRA	1.532	27.05	256448.7
	SUELO SEL 1	6.702	274.13	36996.9	TERRAPLEN	0.690	65.52	85165.1
	VEGETAL	4.093	157.94	34236.1	DEMOLICION	0.000	11.07	1031.6
5.160.000	FIRME	6.587	258.43	33827.4	REVES CUNETAS	0.368	9.18	1102.5

	D TIERRA	23.381	541.93	256990.7	SUELO SEL 1	7.256	279.03	37275.9
	TERRAPLEN	0.000	1.74	85166.8	REV CUN GUARDA	0.133	3.09	589.9
	VEGETAL	5.490	191.82	34427.9				
5.200.000	FIRME	6.587	263.47	34090.8	REVES CUNETAS	0.368	14.71	1117.3
	D TIERRA	33.178	1127.28	258118.0	SUELO SEL 1	7.256	290.23	37566.2
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	595.2	VEGETAL	5.803	225.71	34653.7
5.240.000	FIRME	6.587	263.47	34354.3	REVES CUNETAS	0.368	14.71	1132.0
	D TIERRA	41.438	1497.88	259615.8	SUELO SEL 1	7.256	290.23	37856.4
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	600.5	VEGETAL	6.161	238.60	34892.2
5.280.000	FIRME	6.587	263.47	34617.8	REVES CUNETAS	0.368	14.71	1146.7
	D TIERRA	67.406	2149.87	261765.7	SUELO SEL 1	7.256	290.23	38146.6
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	605.8	VEGETAL	6.908	261.19	35153.4
5.320.000	FIRME	6.587	263.47	34881.2	REVES CUNETAS	0.368	14.70	1161.4
	D TIERRA	76.301	2874.99	264640.7	SUELO SEL 1	7.255	290.23	38436.9
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	611.1	VEGETAL	7.158	283.90	35437.3
5.360.000	FIRME	6.587	263.47	35144.7	REVES CUNETAS	0.368	14.71	1176.1
	D TIERRA	87.817	3369.36	268010.0	SUELO SEL 1	7.256	290.24	38727.1
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	616.4	VEGETAL	7.362	294.19	35731.5
5.400.000	FIRME	6.427	259.01	35403.7	REVES CUNETAS	0.370	14.77	1190.8
	D TIERRA	84.241	3326.23	271336.3	SUELO SEL 1	7.120	286.00	39013.1
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	621.7	VEGETAL	7.300	291.22	36022.8
5.440.000	FIRME	6.388	256.08	35659.8	REVES CUNETAS	0.370	14.78	1205.6
	D TIERRA	75.633	3351.68	274688.0	SUELO SEL 1	7.106	284.54	39297.6
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	627.1	VEGETAL	7.039	288.82	36311.6
5.480.000	FIRME	6.380	255.57	35915.4	REVES CUNETAS	0.369	14.78	1220.4
	D TIERRA	60.318	2635.65	277323.6	SUELO SEL 1	7.088	283.95	39581.6
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	632.4	VEGETAL	6.651	271.73	36583.3
5.520.000	FIRME	6.376	255.04	36170.4	REVES CUNETAS	0.369	14.76	1235.2
	D TIERRA	42.629	2139.22	279462.8	SUELO SEL 1	7.084	283.38	39865.0
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	637.7	VEGETAL	6.087	255.95	36839.3
5.560.000	FIRME	6.376	255.02	36425.4	REVES CUNETAS	0.369	14.75	1249.9
	D TIERRA	25.125	1320.75	280783.6	SUELO SEL 1	7.084	283.37	40148.3
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	643.0	VEGETAL	5.520	231.37	37070.6
5.600.000	FIRME	6.343	253.56	36679.0	REVES CUNETAS	0.184	9.64	1259.5
	D TIERRA	12.748	752.20	281535.8	SUELO SEL 1	6.993	275.60	40423.9
	TERRAPLEN	0.575	14.21	85181.1	REV CUN GUARDA	0.267	9.03	652.0
	VEGETAL	5.838	227.04	37297.7				
5.640.000	FIRME	6.343	253.73	36932.7	REVES CUNETAS	0.184	7.36	1266.9



	D TIERRA	5.899	368.77	281904.5	SUELO SEL 1	7.012	280.45	40704.4
	TERRAPLEN	3.045	65.89	85246.9	REV CUN GUARDA	0.131	9.66	661.7
	VEGETAL	5.604	234.51	37532.2				
5.680.000	FIRME	6.265	247.70	37180.4	REVES CUNETETA	0.000	1.64	1268.6
	D TIERRA	0.275	82.18	281986.7	SUELO SEL 1	6.910	268.26	40972.6
	TERRAPLEN	12.136	267.27	85514.2	REV CUN GUARDA	0.289	10.14	671.8
	VEGETAL	6.461	240.86	37773.0				
5.720.000	FIRME	6.264	250.58	37431.0	D TIERRA	0.213	8.72	281995.4
	SUELO SEL 1	7.065	280.52	41253.1	TERRAPLEN	24.389	628.81	86143.0
	REV CUN GUARDA	0.297	11.80	683.6	VEGETAL	7.090	266.62	38039.7
5.760.000	FIRME	6.264	250.58	37681.6	D TIERRA	0.849	21.25	282016.7
	SUELO SEL 1	6.845	278.18	41531.3	TERRAPLEN	2.201	531.80	86674.8
	REV CUN GUARDA	0.298	11.90	695.5	VEGETAL	5.863	259.06	38298.7
5.800.000	FIRME	6.265	250.58	37932.1	D TIERRA	0.135	11.11	282027.8
	SUELO SEL 1	7.065	279.77	41811.1	TERRAPLEN	6.823	237.45	86912.3
	REV CUN GUARDA	0.156	7.59	703.1	VEGETAL	5.447	221.31	38520.0
5.840.000	FIRME	6.265	250.58	38182.7	D TIERRA	0.176	6.03	282033.8
	SUELO SEL 1	7.065	282.59	42093.7	TERRAPLEN	20.809	1168.48	88080.8
	REV CUN GUARDA	0.156	6.24	709.4	VEGETAL	6.258	264.71	38784.7
5.880.000	FIRME	6.319	251.11	38433.8	REVES CUNETETA	0.183	2.29	1270.8
	D TIERRA	10.916	122.82	282156.6	SUELO SEL 1	6.899	279.05	42372.7
	TERRAPLEN	0.001	239.91	88320.7	REV CUN GUARDA	0.000	4.29	713.7
	VEGETAL	4.465	210.46	38995.2				
5.920.000	FIRME	6.346	252.55	38686.4	REVES CUNETETA	0.183	7.32	1278.2
	D TIERRA	10.950	472.04	282628.7	SUELO SEL 1	6.981	276.29	42649.0
	TERRAPLEN	0.001	0.03	88320.7	REV CUN GUARDA	0.133	4.48	718.1
	VEGETAL	4.960	193.27	39188.5				
5.960.000	FIRME	6.599	261.36	38947.8	REVES CUNETETA	0.365	13.02	1291.2
	D TIERRA	39.754	892.72	283521.4	SUELO SEL 1	7.367	290.72	42939.8
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	723.4	VEGETAL	6.082	218.85	39407.3
6.000.000	FIRME	6.603	264.24	39212.0	REVES CUNETETA	0.366	14.63	1305.8
	D TIERRA	93.230	2719.89	286241.3	SUELO SEL 1	7.382	295.02	43234.8
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	728.8	VEGETAL	7.542	274.39	39681.7
6.040.000	FIRME	6.685	265.73	39477.7	REVES CUNETETA	0.366	14.63	1320.4
	D TIERRA	106.406	4141.37	290382.7	SUELO SEL 1	7.385	295.38	43530.2
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	734.1	VEGETAL	7.912	312.71	39994.4
6.080.000	FIRME	6.713	268.34	39746.1	REVES CUNETETA	0.366	14.63	1335.1
	D TIERRA	81.160	3931.78	294314.4	SUELO SEL 1	7.385	295.40	43825.6
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	739.4	VEGETAL	7.262	307.77	40302.2

6.120.000	FIRME	6.713	268.53	40014.6	REVES CUNETETA	0.366	14.63	1349.7
	D TIERRA	45.297	2424.34	296738.8	SUELO SEL 1	7.385	295.41	44121.0
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	744.7	VEGETAL	6.207	267.35	40569.6
6.160.000	FIRME	6.713	268.53	40283.1	REVES CUNETETA	0.366	14.63	1364.3
	D TIERRA	23.585	1379.84	298118.6	SUELO SEL 1	7.385	295.40	44416.4
	REV CUN GUARDA	0.125	5.24	749.9	VEGETAL	5.507	234.21	40803.8
6.200.000	FIRME	6.052	264.00	40547.1	REVES CUNETETA	0.000	11.49	1375.8
	D TIERRA	4.739	584.08	298702.7	SUELO SEL 1	6.310	286.54	44702.9
	TERRAPLEN	1.051	8.76	88329.5	REV CUN GUARDA	0.293	4.66	754.6
	VEGETAL	5.445	207.40	41011.2				
6.240.000	FIRME	6.336	252.33	40799.4	D TIERRA	0.194	34.82	298737.5
	SUELO SEL 1	7.128	278.67	44981.6	TERRAPLEN	21.702	379.26	88708.7
	REV CUN GUARDA	0.292	11.76	766.4	VEGETAL	6.938	250.24	41261.4
6.280.000	FIRME	6.336	253.45	41052.9	D TIERRA	0.179	8.49	298746.0
	SUELO SEL 1	7.129	285.15	45266.7	TERRAPLEN	30.807	1089.53	89798.3
	REV CUN GUARDA	0.289	11.79	778.1	VEGETAL	7.471	288.48	41549.9
6.320.000	FIRME	6.336	253.45	41306.3	D TIERRA	0.204	7.64	298753.7
	SUELO SEL 1	7.129	285.15	45551.9	TERRAPLEN	70.700	2132.64	91930.9
	REV CUN GUARDA	0.287	11.53	789.7	VEGETAL	9.057	335.56	41885.4
6.360.000	FIRME	6.330	253.44	41559.8	D TIERRA	0.169	7.92	298761.6
	SUELO SEL 1	7.122	285.14	45837.0	TERRAPLEN	75.508	3059.95	94990.8
	REV CUN GUARDA	0.277	11.43	801.1	VEGETAL	9.242	371.06	42256.5
6.400.000	FIRME	6.288	252.35	41812.1	D TIERRA	0.116	3.72	298765.3
	SUELO SEL 1	7.076	283.95	46121.0	TERRAPLEN	83.588	3053.20	98044.1
	REV CUN GUARDA	0.156	6.05	807.2	VEGETAL	8.576	340.29	42596.8
6.440.000	FIRME	6.281	251.28	42063.4	D TIERRA	0.000	2.43	298767.7
	SUELO SEL 1	7.071	282.80	46403.8	TERRAPLEN	27.735	2155.76	100199.8
	REV CUN GUARDA	0.000	3.45	810.6	VEGETAL	5.752	294.58	42891.4
6.480.000	FIRME	5.989	248.44	42311.8	D TIERRA	1.523	18.45	298786.2
	SUELO SEL 1	6.376	272.56	46676.3	TERRAPLEN	7.767	678.52	100878.3
	VEGETAL	4.511	204.30	43095.7				
6.520.000	FIRME	5.750	242.27	42554.1	REVES CUNETETA	0.000	0.90	1376.7
	D TIERRA	0.873	59.71	298845.9	SUELO SEL 1	6.137	259.04	46935.4
	TERRAPLEN	14.078	466.51	101344.8	VEGETAL	4.691	193.45	43289.1
6.560.000	FIRME	6.492	253.29	42807.4	REVES CUNETETA	0.181	5.89	1382.6
	D TIERRA	14.602	257.08	299103.0	SUELO SEL 1	7.138	277.15	47212.5
	TERRAPLEN	1.561	336.48	101681.3	REV CUN GUARDA	0.251	6.81	817.4
	VEGETAL	6.223	239.71	43528.8				
6.600.000	FIRME	6.585	261.41	43068.8	REVES CUNETETA	0.364	11.37	1394.0
	D TIERRA	44.252	1085.79	300188.8	SUELO SEL 1	7.358	287.97	47500.5



	TERRAPLEN	0.000	12.12	101693.4	REV CUN GUARDA	0.000	3.83	821.2
	VEGETAL	5.737	226.06	43754.9				
6.640.000	FIRME	6.585	263.41	43332.2	REVES CUNETETA	0.364	14.57	1408.6
	D TIERRA	31.185	1764.42	301953.2	SUELO SEL 1	7.358	294.31	47794.8
	VEGETAL	5.481	231.69	43986.6				
6.680.000	FIRME	6.386	261.38	43593.6	REVES CUNETETA	0.183	13.22	1421.8
	D TIERRA	11.601	1000.77	302953.9	SUELO SEL 1	6.996	290.44	48085.3
	VEGETAL	4.548	205.75	44192.3				
6.720.000	FIRME	6.152	249.50	43843.1	REVES CUNETETA	0.000	1.37	1423.2
	D TIERRA	2.326	131.19	303085.1	SUELO SEL 1	6.575	271.08	48356.3
	TERRAPLEN	10.941	257.19	101950.6	REV CUN GUARDA	0.288	8.27	829.5
	VEGETAL	4.956	204.10	44396.4				
6.760.000	FIRME	6.327	254.88	44098.0	REVES CUNETETA	0.000	4.57	1427.7
	D TIERRA	1.249	168.13	303253.3	SUELO SEL 1	6.863	281.21	48637.5
	TERRAPLEN	16.492	494.83	102445.5	REV CUN GUARDA	0.288	4.31	833.8
	VEGETAL	5.328	187.02	44583.4				
6.800.000	FIRME	6.336	253.44	44351.4	D TIERRA	1.165	42.07	303295.3
	SUELO SEL 1	6.919	281.21	48918.7	TERRAPLEN	16.453	771.10	103216.6
	REV CUN GUARDA	0.288	11.51	845.3	VEGETAL	5.517	223.19	44806.6
6.840.000	FIRME	6.525	253.95	44605.4	REVES CUNETETA	0.183	2.29	1430.0
	D TIERRA	12.985	131.93	303427.3	SUELO SEL 1	7.169	276.27	49195.0
	TERRAPLEN	0.015	341.42	103558.0	REV CUN GUARDA	0.133	9.04	854.4
	VEGETAL	4.782	189.22	44995.8	DEMOLICION	0.633	2.58	1034.1
6.880.000	FIRME	6.713	266.24	44871.6	REVES CUNETETA	0.366	12.35	1442.4
	D TIERRA	44.040	1294.02	304721.3	SUELO SEL 1	7.385	291.65	49486.7
	TERRAPLEN	0.000	0.04	103558.0	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	859.7
	VEGETAL	6.187	231.28	45227.1	DEMOLICION	0.000	2.26	1036.4
6.920.000	FIRME	6.713	268.53	45140.1	REVES CUNETETA	0.366	14.63	1457.0
	D TIERRA	62.276	2054.01	306775.3	SUELO SEL 1	7.385	295.40	49782.1
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	865.0	VEGETAL	6.858	259.23	45486.3
6.960.000	FIRME	6.713	268.53	45408.7	REVES CUNETETA	0.366	14.63	1471.6
	D TIERRA	112.160	3481.76	310257.0	SUELO SEL 1	7.385	295.41	50077.5
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	870.3	VEGETAL	8.013	299.40	45785.7
7.000.000	FIRME	6.713	268.53	45677.2	REVES CUNETETA	0.366	14.63	1486.3
	D TIERRA	114.491	4715.61	314972.7	SUELO SEL 1	7.385	295.41	50372.9
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	875.6	VEGETAL	8.119	326.53	46112.3
7.040.000	FIRME	6.714	268.53	45945.7	REVES CUNETETA	0.366	14.63	1500.9
	D TIERRA	88.488	4098.17	319070.8	SUELO SEL 1	7.385	295.40	50668.3
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	880.9	VEGETAL	7.503	312.99	46425.3

7.080.000	FIRME	6.694	268.44	46214.2	REVES CUNETETA	0.366	14.63	1515.5
	D TIERRA	59.911	3019.64	322090.5	SUELO SEL 1	7.385	295.40	50963.7
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	886.3	VEGETAL	6.592	283.25	46708.5
7.120.000	FIRME	6.419	265.60	46479.8	REVES CUNETETA	0.183	13.89	1529.4
	D TIERRA	17.982	1579.14	323669.6	SUELO SEL 1	7.010	294.46	51258.2
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	891.6	VEGETAL	5.178	238.62	46947.1
7.160.000	FIRME	6.279	251.97	46731.7	REVES CUNETETA	0.000	2.21	1531.6
	D TIERRA	0.965	173.51	323843.1	SUELO SEL 1	7.070	279.17	51537.3
	TERRAPLEN	21.327	338.36	103896.4	REV CUN GUARDA	0.288	9.02	900.6
	VEGETAL	6.698	238.88	47186.0				
7.200.000	FIRME	6.265	250.73	46982.5	D TIERRA	1.042	42.13	323885.2
	SUELO SEL 1	7.065	282.64	51820.0	TERRAPLEN	27.749	1151.96	105048.3
	REV CUN GUARDA	0.288	11.51	912.1	VEGETAL	5.848	240.76	47426.8
7.240.000	FIRME	6.264	250.58	47233.0	D TIERRA	1.159	47.07	323932.3
	SUELO SEL 1	7.065	282.59	52102.6	TERRAPLEN	31.987	1133.49	106181.8
	REV CUN GUARDA	0.288	11.51	923.6	VEGETAL	6.229	241.26	47668.0
7.280.000	FIRME	6.265	250.58	47483.6	D TIERRA	1.100	43.80	323976.1
	SUELO SEL 1	7.065	282.59	52385.2	TERRAPLEN	35.527	1162.98	107344.8
	REV CUN GUARDA	0.288	11.51	935.1	VEGETAL	6.454	249.20	47917.2
7.320.000	FIRME	6.265	250.58	47734.2	D TIERRA	1.048	43.34	324019.5
	SUELO SEL 1	7.065	282.60	52667.7	TERRAPLEN	30.430	1435.39	108780.2
	REV CUN GUARDA	0.288	11.51	946.6	VEGETAL	6.223	262.53	48179.8
7.360.000	FIRME	6.282	251.06	47985.3	D TIERRA	1.365	46.46	324065.9
	SUELO SEL 1	7.070	282.75	52950.5	TERRAPLEN	30.160	1278.66	110058.9
	REV CUN GUARDA	0.288	11.51	958.1	VEGETAL	6.277	249.53	48429.3
7.400.000	FIRME	6.303	251.47	48236.7	D TIERRA	1.588	54.56	324120.5
	SUELO SEL 1	7.089	283.00	53233.5	TERRAPLEN	19.445	1044.19	111103.0
	REV CUN GUARDA	0.288	11.51	969.6	VEGETAL	5.710	240.15	48669.4
7.440.000	FIRME	6.335	252.90	48489.6	D TIERRA	1.202	49.92	324170.4
	SUELO SEL 1	6.900	277.57	53511.1	TERRAPLEN	6.209	443.44	111546.5
	REV CUN GUARDA	0.288	11.51	981.1	VEGETAL	4.767	206.03	48875.5
	DEMOLICION	0.683	9.69	1046.1				
7.480.000	FIRME	6.175	250.99	48740.6	D TIERRA	2.567	65.17	324235.6
	SUELO SEL 1	6.583	269.82	53780.9	TERRAPLEN	4.147	192.83	111739.3
	REV CUN GUARDA	0.288	11.51	992.6	VEGETAL	4.604	185.74	49061.2
	DEMOLICION	1.915	57.52	1103.6				
7.520.000	FIRME	6.394	252.37	48993.0	REVES CUNETETA	0.185	5.08	1536.7
	D TIERRA	15.912	287.34	324522.9	SUELO SEL 1	6.881	276.38	54057.3
	TERRAPLEN	0.001	83.49	111822.8	REV CUN GUARDA	0.133	3.88	996.5
	VEGETAL	4.015	160.45	49221.7	DEMOLICION	2.012	76.43	1180.0



7.560.000	FIRME	6.587	252.28	49245.3	REVES CUNETA	0.368	10.47	1547.2
	D TIERRA	32.856	840.38	325363.3	SUELO SEL 1	7.256	272.31	54329.6
	TERRAPLEN	0.000	0.01	111822.8	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	1001.8
	VEGETAL	4.713	161.42	49383.1	DEMOLICION	2.012	80.47	1260.5
7.600.000	FIRME	6.587	263.47	49508.8	REVES CUNETA	0.355	14.68	1561.9
	D TIERRA	21.975	1174.31	326537.6	SUELO SEL 1	7.256	290.23	54619.8
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	1007.2	VEGETAL	4.449	185.20	49568.3
	DEMOLICION	2.010	80.41	1340.9				
7.640.000	FIRME	6.587	257.02	49765.8	REVES CUNETA	0.364	11.66	1573.5
	D TIERRA	21.397	680.98	327218.6	SUELO SEL 1	7.256	279.10	54898.9
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	1012.5	VEGETAL	4.123	160.10	49728.4
	DEMOLICION	2.120	81.54	1422.4				
7.680.000	FIRME	6.358	258.69	50024.5	REVES CUNETA	0.185	12.31	1585.8
	D TIERRA	15.202	795.49	328014.1	SUELO SEL 1	6.758	281.60	55180.5
	REV CUN GUARDA	0.000	1.30	1013.8	VEGETAL	4.510	177.23	49905.6
	DEMOLICION	0.000	33.24	1455.7				
7.720.000	FIRME	5.944	248.83	50273.3	REVES CUNETA	0.185	8.23	1594.0
	D TIERRA	16.324	580.99	328595.1	SUELO SEL 1	6.281	265.21	55445.7
	TERRAPLEN	0.000	0.02	111822.9	VEGETAL	4.273	175.85	50081.5
7.760.000	FIRME	6.350	252.64	50525.9	REVES CUNETA	0.185	7.39	1601.4
	D TIERRA	11.869	556.31	329151.4	SUELO SEL 1	7.016	272.44	55718.1
	TERRAPLEN	0.029	0.10	111823.0	VEGETAL	4.684	181.69	50263.2
7.800.000	FIRME	6.585	259.84	50785.8	REVES CUNETA	0.364	10.49	1611.9
	D TIERRA	35.990	867.84	330019.2	SUELO SEL 1	7.358	284.61	56002.8
	TERRAPLEN	0.000	0.09	111823.1	REV CUN GUARDA	0.133	4.14	1017.9
	VEGETAL	5.948	209.84	50473.0				
7.840.000	FIRME	6.600	263.52	51049.3	REVES CUNETA	0.365	14.57	1626.5
	D TIERRA	48.998	1778.84	331798.0	SUELO SEL 1	7.368	294.40	56297.2
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	1023.2	VEGETAL	6.355	248.66	50721.6
7.880.000	FIRME	6.615	264.26	51313.6	REVES CUNETA	0.366	14.63	1641.1
	D TIERRA	40.451	1824.21	333622.3	SUELO SEL 1	7.383	295.06	56592.2
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	1028.5	VEGETAL	6.087	249.92	50971.6
7.920.000	FIRME	6.709	266.46	51580.0	REVES CUNETA	0.366	14.63	1655.8
	D TIERRA	38.969	1583.98	335206.2	SUELO SEL 1	7.385	295.39	56887.6
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	1033.8	VEGETAL	6.055	242.66	51214.2
7.960.000	FIRME	6.714	268.53	51848.5	REVES CUNETA	0.366	14.63	1670.4
	D TIERRA	26.717	1366.34	336572.6	SUELO SEL 1	7.385	295.40	57183.0
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	1039.2	VEGETAL	5.642	235.73	51450.0
8.000.000	FIRME	6.323	258.64	52107.2	REVES CUNETA	0.000	8.23	1678.6

	D TIERRA	0.740	527.21	337099.8	SUELO SEL 1	6.835	279.45	57462.5
	TERRAPLEN	5.031	25.07	111848.1	REV CUN GUARDA	0.156	4.94	1044.1
	VEGETAL	5.382	202.96	51652.9				
8.040.000	FIRME	6.336	253.42	52360.6	D TIERRA	0.206	8.97	337108.8
	SUELO SEL 1	7.129	283.32	57745.8	TERRAPLEN	83.420	1452.41	113300.5
	REV CUN GUARDA	0.156	6.24	1050.3	VEGETAL	8.730	276.27	51929.2
8.080.000	FIRME	6.336	253.45	52614.1	D TIERRA	0.212	8.38	337117.1
	SUELO SEL 1	7.129	285.15	58030.9	TERRAPLEN	132.472	4837.59	118138.1
	REV CUN GUARDA	0.156	6.24	1056.6	VEGETAL	10.867	411.93	52341.1
8.120.000	FIRME	6.336	253.45	52867.5	D TIERRA	0.218	8.70	337125.8
	SUELO SEL 1	7.129	285.15	58316.1	TERRAPLEN	111.615	4953.57	123091.7
	REV CUN GUARDA	0.156	6.24	1062.8	VEGETAL	10.078	422.66	52763.8
8.160.000	FIRME	6.336	253.46	53121.0	D TIERRA	0.231	9.16	337135.0
	SUELO SEL 1	7.129	285.15	58601.2	TERRAPLEN	78.224	3909.56	127001.3
	REV CUN GUARDA	0.156	6.25	1069.1	VEGETAL	8.907	383.24	53147.0
8.200.000	FIRME	6.302	252.87	53373.8	D TIERRA	0.286	11.40	337146.4
	SUELO SEL 1	7.053	284.43	58885.7	TERRAPLEN	32.706	2134.72	129136.0
	REV CUN GUARDA	0.156	6.24	1075.3	VEGETAL	7.045	318.02	53465.0
8.240.000	FIRME	6.403	247.86	53621.7	REVES CUNETA	0.183	2.29	1680.9
	D TIERRA	7.143	107.71	337254.1	SUELO SEL 1	7.270	272.48	59158.1
	TERRAPLEN	4.216	675.82	129811.8	REV CUN GUARDA	0.000	3.86	1079.2
	VEGETAL	5.438	243.87	53708.9				
8.280.000	FIRME	6.360	255.32	53877.0	REVES CUNETA	0.183	7.32	1688.2
	D TIERRA	9.331	459.28	337713.4	SUELO SEL 1	7.285	291.01	59449.1
	TERRAPLEN	0.374	39.78	129851.6	VEGETAL	4.938	205.12	53914.0
8.320.000	FIRME	6.360	254.41	54131.4	REVES CUNETA	0.183	7.32	1695.5
	D TIERRA	6.976	326.09	338039.5	SUELO SEL 1	7.285	291.30	59740.4
	TERRAPLEN	0.417	14.14	129865.7	VEGETAL	4.854	195.00	54109.0
8.360.000	FIRME	6.360	254.41	54385.8	REVES CUNETA	0.183	7.32	1702.9
	D TIERRA	6.002	243.29	338282.8	SUELO SEL 1	7.285	291.41	60031.8
	TERRAPLEN	0.786	29.19	129894.9	VEGETAL	4.845	194.43	54303.5
8.400.000	FIRME	6.360	254.41	54640.2	REVES CUNETA	0.183	7.32	1710.2
	D TIERRA	10.793	307.35	338590.1	SUELO SEL 1	7.185	290.61	60322.4
	TERRAPLEN	0.002	15.59	129910.5	VEGETAL	4.711	192.47	54495.9
	DEMOLICION	0.037	0.09	1455.8				
8.440.000	FIRME	6.354	254.24	54894.5	REVES CUNETA	0.183	7.32	1717.5
	D TIERRA	12.335	501.35	339091.5	SUELO SEL 1	7.008	281.74	60604.2
	TERRAPLEN	0.001	0.04	129910.5	VEGETAL	3.442	160.13	54656.1
	DEMOLICION	1.746	38.17	1493.9				
8.480.000	FIRME	6.360	254.37	55148.8	REVES CUNETA	0.183	7.32	1724.8
	D TIERRA	6.080	387.51	339479.0	SUELO SEL 1	7.264	285.13	60889.3



	TERRAPLEN	0.140	0.39	129910.9	VEGETAL	3.419	134.45	54790.5
	DEMOLICION	2.012	78.67	1572.6				
8.520.000	FIRME	6.265	250.24	55399.1	REVES CUNETÀ	0.000	1.37	1726.2
	D TIERRA	1.907	146.50	339625.5	SUELO SEL 1	6.792	272.71	61162.0
	TERRAPLEN	0.014	2.97	129913.9	VEGETAL	2.896	120.00	54910.5
	DEMOLICION	2.002	77.92	1650.5				
8.560.000	FIRME	6.273	250.81	55649.9	D TIERRA	0.254	33.68	339659.2
	SUELO SEL 1	6.812	272.26	61434.3	TERRAPLEN	1.688	23.17	129937.1
	VEGETAL	3.055	118.67	55029.2	DEMOLICION	1.040	64.54	1715.1
8.600.000	FIRME	5.327	245.44	55895.3	D TIERRA	1.765	27.17	339686.3
	SUELO SEL 1	5.331	262.48	61696.8	TERRAPLEN	0.032	60.18	129997.2
	VEGETAL	1.995	116.34	55145.5	DEMOLICION	1.604	48.40	1763.5
8.640.000	FIRME	6.713	266.75	56162.1	REVES CUNETÀ	0.366	14.17	1740.4
	D TIERRA	13.297	557.44	340243.8	SUELO SEL 1	7.385	293.98	61990.8
	TERRAPLEN	0.000	0.02	129997.3	VEGETAL	3.645	145.04	55290.6
	DEMOLICION	2.013	79.28	1842.7				
8.680.000	FIRME	6.411	258.60	56420.7	REVES CUNETÀ	0.183	8.64	1749.0
	D TIERRA	9.793	412.47	340656.2	SUELO SEL 1	6.767	275.21	62266.0
	TERRAPLEN	0.001	0.02	129997.3	VEGETAL	3.137	128.85	55419.4
	DEMOLICION	2.014	80.53	1923.3				
8.720.000	FIRME	6.587	263.05	56683.7	REVES CUNETÀ	0.368	12.33	1761.3
	D TIERRA	13.063	490.42	341146.6	SUELO SEL 1	7.256	285.88	62551.8
	VEGETAL	3.595	139.45	55558.9	DEMOLICION	2.010	80.49	2003.8
8.760.000	FIRME	6.587	263.47	56947.2	REVES CUNETÀ	0.366	14.65	1776.0
	D TIERRA	12.871	562.04	341708.7	SUELO SEL 1	7.256	290.24	62842.1
	VEGETAL	3.562	144.07	55703.0	DEMOLICION	2.011	80.42	2084.2
8.800.000	FIRME	6.587	263.47	57210.7	REVES CUNETÀ	0.368	14.70	1790.7
	D TIERRA	20.078	657.01	342365.7	SUELO SEL 1	7.256	290.23	63132.3
	VEGETAL	3.837	147.69	55850.6	DEMOLICION	2.011	80.42	2164.6
8.840.000	FIRME	6.587	263.46	57474.1	REVES CUNETÀ	0.368	14.71	1805.4
	D TIERRA	20.176	761.53	343127.2	SUELO SEL 1	7.256	290.23	63422.5
	VEGETAL	3.819	151.42	56002.1	DEMOLICION	2.011	80.44	2245.1
8.880.000	FIRME	6.587	263.46	57737.6	REVES CUNETÀ	0.368	14.71	1820.1
	D TIERRA	18.731	1057.47	344184.7	SUELO SEL 1	7.256	290.22	63712.8
	VEGETAL	3.755	160.34	56162.4	DEMOLICION	2.011	80.44	2325.5
8.920.000	FIRME	5.923	252.02	57989.6	REVES CUNETÀ	0.000	3.61	1823.7
	D TIERRA	1.302	216.43	344401.1	SUELO SEL 1	6.322	270.79	63983.6
	TERRAPLEN	5.320	114.07	130111.3	VEGETAL	3.074	129.77	56292.2
	DEMOLICION	0.417	38.05	2363.5				
8.960.000	FIRME	6.398	244.29	58233.9	REVES CUNETÀ	0.185	2.31	1826.0
	D TIERRA	4.901	87.15	344488.3	SUELO SEL 1	7.128	264.51	64248.1

	TERRAPLEN	3.446	188.33	130299.7	VEGETAL	3.860	134.66	56426.8
	DEMOLICION	1.723	43.87	2407.4				
9.000.000	FIRME	6.092	253.85	58487.8	REVES CUNETÀ	0.000	5.90	1831.9
	D TIERRA	9.288	317.85	344806.1	SUELO SEL 1	6.328	279.81	64527.9
	TERRAPLEN	0.001	41.82	130341.5	VEGETAL	2.594	142.26	56569.1
	DEMOLICION	2.010	77.39	2484.8				
9.040.000	FIRME	6.525	257.41	58745.2	REVES CUNETÀ	0.183	5.94	1837.9
	D TIERRA	13.630	484.44	345290.6	SUELO SEL 1	7.192	281.02	64808.9
	TERRAPLEN	0.002	0.06	130341.6	REV CUN GUARDA	0.133	3.65	1082.8
	VEGETAL	4.287	151.78	56720.9	DEMOLICION	2.010	80.40	2565.2
9.080.000	FIRME	6.525	260.99	59006.2	REVES CUNETÀ	0.183	7.32	1845.2
	D TIERRA	19.882	654.90	345945.5	SUELO SEL 1	7.251	288.42	65097.3
	TERRAPLEN	0.111	1.17	130342.7	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	1088.1
	VEGETAL	4.720	180.76	56901.6	DEMOLICION	2.011	80.41	2645.6
9.120.000	FIRME	5.885	255.55	59261.7	REVES CUNETÀ	0.000	5.94	1851.1
	D TIERRA	2.757	641.44	346586.9	SUELO SEL 1	6.285	281.76	65379.1
	TERRAPLEN	9.579	73.15	130415.9	REV CUN GUARDA	0.288	5.30	1093.4
	VEGETAL	4.891	186.02	57087.7	DEMOLICION	0.106	57.90	2703.5
9.160.000	FIRME	6.229	241.88	59503.6	D TIERRA	1.764	103.86	346690.8
	SUELO SEL 1	6.694	258.66	65637.7	TERRAPLEN	4.521	204.42	130620.3
	REV CUN GUARDA	0.288	11.51	1105.0	VEGETAL	4.712	187.03	57274.7
	DEMOLICION	1.199	52.21	2755.7				
9.200.000	FIRME	6.274	250.94	59754.5	D TIERRA	1.075	51.64	346742.4
	SUELO SEL 1	6.972	274.61	65912.3	TERRAPLEN	11.242	296.35	130916.7
	REV CUN GUARDA	0.288	11.51	1116.5	VEGETAL	5.304	200.51	57475.2
	DEMOLICION	1.044	36.50	2792.2				
9.240.000	FIRME	6.179	250.24	60004.8	D TIERRA	0.794	47.55	346790.0
	SUELO SEL 1	6.646	275.28	66187.6	TERRAPLEN	13.745	560.04	131476.7
	REV CUN GUARDA	0.000	8.49	1124.9	VEGETAL	4.776	205.80	57681.0
	DEMOLICION	0.417	53.62	2845.8				
9.280.000	FIRME	6.282	248.74	60253.5	D TIERRA	0.112	13.87	346803.8
	SUELO SEL 1	6.901	269.34	66457.0	TERRAPLEN	16.179	632.27	132109.0
	VEGETAL	5.275	208.00	57889.0	DEMOLICION	0.000	0.69	2846.5
9.320.000	FIRME	6.184	250.29	60503.8	D TIERRA	1.106	17.67	346821.5
	SUELO SEL 1	6.611	271.28	66728.2	TERRAPLEN	9.029	522.58	132631.6
	VEGETAL	4.753	202.04	58091.0				
9.360.000	FIRME	6.521	247.63	60751.4	REVES CUNETÀ	0.183	3.20	1854.3
	D TIERRA	5.050	108.23	346929.7	SUELO SEL 1	7.257	269.94	66998.2
	TERRAPLEN	5.177	276.62	132908.2	VEGETAL	5.253	194.37	58285.4
9.400.000	FIRME	6.525	260.99	61012.4	REVES CUNETÀ	0.183	7.31	1861.6
	D TIERRA	6.775	246.40	347176.1	SUELO SEL 1	7.257	290.28	67288.5



	TERRAPLEN	3.026	152.52	133060.7	VEGETAL	5.138	207.79	58493.2
9.440.000	FIRME	6.525	260.99	61273.4	REVES CUNETA	0.183	7.31	1868.9
	D TIERRA	9.334	314.00	347490.1	SUELO SEL 1	7.257	290.28	67578.7
	TERRAPLEN	0.588	75.75	133136.4	VEGETAL	4.930	201.90	58695.1
9.480.000	FIRME	6.525	260.99	61534.4	REVES CUNETA	0.183	7.31	1876.3
	D TIERRA	12.875	470.90	347961.0	SUELO SEL 1	7.085	287.54	67866.3
	TERRAPLEN	0.001	4.66	133141.1	VEGETAL	4.733	194.65	58889.7
9.520.000	FIRME	6.525	260.99	61795.4	REVES CUNETA	0.183	7.32	1883.6
	D TIERRA	9.827	449.14	348410.2	SUELO SEL 1	7.171	285.41	68151.7
	TERRAPLEN	0.001	0.05	133141.1	VEGETAL	4.651	187.14	59076.9
9.560.000	FIRME	6.454	253.87	62049.3	REVES CUNETA	0.183	7.32	1890.9
	D TIERRA	19.173	604.43	349014.6	SUELO SEL 1	6.830	273.39	68425.1
	TERRAPLEN	0.001	0.03	133141.2	VEGETAL	4.722	184.39	59261.3
9.600.000	FIRME	6.511	260.14	62309.4	REVES CUNETA	0.183	7.32	1898.2
	D TIERRA	16.352	774.14	349788.7	SUELO SEL 1	6.961	277.67	68702.8
	TERRAPLEN	0.001	0.03	133141.2	VEGETAL	4.985	198.67	59459.9
9.640.000	FIRME	6.520	260.92	62570.3	REVES CUNETA	0.183	7.32	1905.5
	D TIERRA	9.368	512.49	350301.2	SUELO SEL 1	7.253	286.48	68989.2
	TERRAPLEN	0.948	4.39	133145.6	VEGETAL	3.714	177.17	59637.1
	DEMOLICION	1.990	26.46	2873.0				
9.680.000	FIRME	6.304	252.46	62822.8	REVES CUNETA	0.000	1.53	1907.1
	D TIERRA	0.870	92.05	350393.3	SUELO SEL 1	6.971	274.93	69264.2
	TERRAPLEN	9.503	305.24	133450.8	REV CUN GUARDA	0.288	9.10	1134.0
	VEGETAL	5.027	183.55	59820.7	DEMOLICION	0.090	42.43	2915.4
9.720.000	FIRME	6.280	251.61	63074.4	D TIERRA	0.912	35.32	350428.6
	SUELO SEL 1	7.067	282.21	69546.4	TERRAPLEN	23.645	805.46	134256.3
	REV CUN GUARDA	0.288	11.51	1145.6	VEGETAL	5.604	218.82	60039.5
	DEMOLICION	0.000	0.05	2915.5				
9.760.000	FIRME	6.272	251.24	63325.6	D TIERRA	1.203	37.12	350465.7
	SUELO SEL 1	6.778	279.82	69826.2	TERRAPLEN	13.100	759.39	135015.7
	REV CUN GUARDA	0.288	11.51	1157.1	VEGETAL	5.761	221.35	60260.8
9.800.000	FIRME	6.352	249.29	63574.9	REVES CUNETA	0.184	3.75	1910.8
	D TIERRA	6.028	148.09	350613.8	SUELO SEL 1	7.031	271.41	70097.6
	TERRAPLEN	6.111	322.18	135337.9	REV CUN GUARDA	0.000	5.66	1162.7
	VEGETAL	5.304	221.54	60482.4				
9.840.000	FIRME	6.352	254.07	63829.0	REVES CUNETA	0.185	7.38	1918.2
	D TIERRA	14.152	404.67	351018.5	SUELO SEL 1	7.031	281.23	70378.8
	TERRAPLEN	0.804	122.82	135460.7	VEGETAL	5.074	207.78	60690.2
9.880.000	FIRME	6.352	254.07	64083.0	REVES CUNETA	0.185	7.38	1925.6
	D TIERRA	21.669	705.26	351723.7	SUELO SEL 1	6.957	280.80	70659.6
	TERRAPLEN	0.001	15.67	135476.4	VEGETAL	5.004	202.89	60893.0

9.920.000	FIRME	6.328	253.80	64336.8	REVES CUNETA	0.184	7.38	1932.9
	D TIERRA	24.185	933.01	352656.7	SUELO SEL 1	6.726	273.19	70932.8
	TERRAPLEN	0.001	0.04	135476.4	VEGETAL	4.876	197.53	61090.6
9.960.000	FIRME	6.352	253.90	64590.7	REVES CUNETA	0.185	7.38	1940.3
	D TIERRA	14.571	809.71	353466.5	SUELO SEL 1	7.031	276.37	71209.2
	TERRAPLEN	0.481	3.82	135480.2	VEGETAL	4.992	197.31	61287.9
10.000.000	FIRME	6.351	254.06	64844.8	REVES CUNETA	0.185	7.38	1947.7
	D TIERRA	8.865	453.92	353920.4	SUELO SEL 1	7.032	281.23	71490.4
	TERRAPLEN	2.213	57.60	135537.8	VEGETAL	5.038	201.29	61489.2
10.040.000	FIRME	6.347	254.11	65098.9	REVES CUNETA	0.185	7.39	1955.1
	D TIERRA	10.144	366.23	354286.6	SUELO SEL 1	7.055	281.71	71772.1
	TERRAPLEN	1.112	77.82	135615.6	VEGETAL	4.944	200.52	61689.7
10.080.000	FIRME	6.356	253.85	65352.8	REVES CUNETA	0.185	7.39	1962.5
	D TIERRA	9.101	377.86	354664.5	SUELO SEL 1	7.082	282.70	72054.8
	TERRAPLEN	0.903	38.92	135654.6	VEGETAL	4.882	195.87	61885.6
10.120.000	FIRME	6.383	254.77	65607.5	REVES CUNETA	0.185	7.39	1969.9
	D TIERRA	9.459	375.57	355040.0	SUELO SEL 1	7.112	283.85	72338.7
	TERRAPLEN	0.619	27.69	135682.2	REV CUN GUARDA	0.133	1.00	1163.7
	VEGETAL	5.292	197.92	62083.5				
10.160.000	FIRME	6.398	255.78	65863.3	REVES CUNETA	0.185	7.39	1977.3
	D TIERRA	15.149	479.85	355519.9	SUELO SEL 1	6.991	283.90	72622.6
	TERRAPLEN	0.001	7.47	135689.7	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	1169.0
	VEGETAL	5.219	211.20	62294.7				
10.200.000	FIRME	6.587	260.59	66123.9	REVES CUNETA	0.368	12.21	1989.5
	D TIERRA	35.691	995.59	356515.5	SUELO SEL 1	7.256	284.54	72907.1
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	1174.3	VEGETAL	6.016	222.45	62517.1
10.240.000	FIRME	6.587	263.46	66387.4	REVES CUNETA	0.368	14.71	2004.2
	D TIERRA	53.786	1871.54	358387.0	SUELO SEL 1	7.256	290.23	73197.3
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	1179.7	VEGETAL	6.648	255.78	62772.9
10.280.000	FIRME	6.586	263.46	66650.8	REVES CUNETA	0.368	14.71	2018.9
	D TIERRA	53.424	2179.63	360566.6	SUELO SEL 1	7.255	290.23	73487.6
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	1185.0	VEGETAL	6.643	267.24	63040.2
10.320.000	FIRME	6.587	263.46	66914.3	REVES CUNETA	0.368	14.71	2033.6
	D TIERRA	50.773	2051.98	362618.6	SUELO SEL 1	7.256	290.23	73777.8
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	1190.3	VEGETAL	6.507	261.94	63302.1
10.360.000	FIRME	6.587	263.46	67177.8	REVES CUNETA	0.368	14.71	2048.3
	D TIERRA	42.958	1904.70	364523.3	SUELO SEL 1	7.256	290.23	74068.0
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	1195.6	VEGETAL	6.217	255.37	63557.5
10.400.000	FIRME	6.587	263.46	67441.2	REVES CUNETA	0.354	14.67	2063.0



	D TIERRA	23.251	1425.22	365948.5	SUELO SEL 1	7.256	290.23	74358.3
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	1200.9	VEGETAL	5.525	238.84	63796.3
10.440.000	FIRME	6.336	252.65	67693.9	REVES CUNETETA	0.000	4.32	2067.3
	D TIERRA	0.366	299.04	366247.6	SUELO SEL 1	7.129	276.89	74635.1
	TERRAPLEN	34.080	334.11	136023.8	REV CUN GUARDA	0.191	5.41	1206.3
	VEGETAL	7.053	223.67	64020.0				
10.480.000	FIRME	6.336	253.45	67947.3	D TIERRA	0.375	14.81	366262.4
	SUELO SEL 1	7.129	285.15	74920.3	TERRAPLEN	166.683	3717.23	139741.1
	REV CUN GUARDA	0.191	7.65	1214.0	VEGETAL	10.216	319.13	64339.1
10.520.000	FIRME	6.336	253.45	68200.8	D TIERRA	0.511	15.11	366277.5
	SUELO SEL 1	7.129	285.15	75205.4	TERRAPLEN	450.683	12288.16	152029.2
	REV CUN GUARDA	0.191	7.63	1221.6	VEGETAL	18.254	573.94	64913.0
	DEMOLICION	0.000	4.48	2920.0				
10.560.000	FIRME	6.336	253.45	68454.2	D TIERRA	0.490	19.14	366296.6
	SUELO SEL 1	7.129	285.15	75490.6	TERRAPLEN	581.586	21718.00	173747.2
	REV CUN GUARDA	0.191	7.65	1229.3	VEGETAL	20.774	817.48	65730.5
10.600.000	FIRME	6.336	253.45	68707.7	D TIERRA	0.219	11.54	366308.2
	SUELO SEL 1	7.128	285.15	75775.8	TERRAPLEN	350.991	18901.56	192648.8
	REV CUN GUARDA	0.156	6.51	1235.8	VEGETAL	15.951	739.71	66470.2
10.640.000	FIRME	6.336	253.45	68961.1	D TIERRA	0.229	9.03	366317.2
	SUELO SEL 1	7.129	285.15	76060.9	TERRAPLEN	186.057	10235.25	202884.0
	REV CUN GUARDA	0.156	6.24	1242.0	VEGETAL	12.025	550.75	67021.0
10.680.000	FIRME	6.336	253.45	69214.6	D TIERRA	0.205	8.53	366325.7
	SUELO SEL 1	7.129	285.16	76346.1	TERRAPLEN	106.241	5692.29	208576.3
	REV CUN GUARDA	0.156	6.24	1248.3	VEGETAL	9.712	432.06	67453.0
10.720.000	FIRME	6.336	253.45	69468.0	D TIERRA	0.373	9.98	366335.7
	SUELO SEL 1	7.129	285.15	76631.2	TERRAPLEN	57.502	3228.92	211805.2
	REV CUN GUARDA	0.156	6.24	1254.5	VEGETAL	8.106	354.63	67807.7
10.760.000	FIRME	6.267	252.31	69720.3	D TIERRA	1.373	18.80	366354.5
	SUELO SEL 1	6.704	277.28	76908.5	TERRAPLEN	10.521	1318.63	213123.9
	REV CUN GUARDA	0.156	6.25	1260.7	VEGETAL	4.701	252.70	68060.4
	DEMOLICION	1.785	21.23	2941.2				
10.800.000	FIRME	6.525	258.70	69979.0	REVES CUNETETA	0.183	5.94	2073.2
	D TIERRA	15.583	387.49	366742.0	SUELO SEL 1	7.257	285.64	77194.1
	TERRAPLEN	0.758	147.63	213271.5	REV CUN GUARDA	0.133	3.74	1264.5
	VEGETAL	4.460	174.39	68234.8	DEMOLICION	2.010	80.65	3021.8
10.840.000	FIRME	5.940	253.07	70232.1	REVES CUNETETA	0.183	7.32	2080.6
	D TIERRA	16.074	764.57	367506.6	SUELO SEL 1	6.277	273.63	77467.8
	TERRAPLEN	0.000	5.02	213276.5	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	1269.8
	VEGETAL	3.678	164.79	68399.5	DEMOLICION	2.010	80.41	3102.2

10.880.000	FIRME	6.506	246.55	70478.7	REVES CUNETETA	0.183	7.32	2087.9
	D TIERRA	18.859	706.96	368213.5	SUELO SEL 1	6.944	261.60	77729.4
	TERRAPLEN	0.001	0.02	213276.5	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	1275.1
	VEGETAL	4.097	153.85	68553.4	DEMOLICION	2.010	80.40	3182.6
10.920.000	FIRME	6.525	260.64	70739.3	REVES CUNETETA	0.183	7.32	2095.2
	D TIERRA	15.510	701.56	368915.1	SUELO SEL 1	7.188	280.38	78009.7
	TERRAPLEN	0.002	0.03	213276.6	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	1280.4
	VEGETAL	3.987	160.01	68713.4	DEMOLICION	2.010	80.40	3263.0
10.960.000	FIRME	6.525	260.99	71000.3	REVES CUNETETA	0.183	7.32	2102.5
	D TIERRA	9.443	494.89	369410.0	SUELO SEL 1	7.257	290.02	78299.8
	TERRAPLEN	1.315	23.22	213299.8	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	1285.7
	VEGETAL	4.306	167.30	68880.7	DEMOLICION	2.010	80.40	3343.4
11.000.000	FIRME	6.525	260.99	71261.3	REVES CUNETETA	0.183	7.32	2109.8
	D TIERRA	4.308	272.85	369682.8	SUELO SEL 1	7.257	290.28	78590.1
	TERRAPLEN	2.178	76.21	213376.0	REV CUN GUARDA	0.000	2.99	1288.7
	VEGETAL	3.844	164.80	69045.5	DEMOLICION	1.899	80.12	3423.6
11.040.000	FIRME	6.398	241.19	71502.5	REVES CUNETETA	0.185	1.84	2111.7
	D TIERRA	4.401	90.51	369773.3	SUELO SEL 1	7.128	260.49	78850.5
	TERRAPLEN	1.935	120.25	213496.3	VEGETAL	3.684	128.25	69173.7
	DEMOLICION	1.717	45.06	3468.6				
11.080.000	FIRME	6.294	253.53	71756.0	REVES CUNETETA	0.000	1.39	2113.1
	D TIERRA	1.161	44.20	369817.5	SUELO SEL 1	6.755	276.74	79127.3
	TERRAPLEN	6.100	280.97	213777.2	VEGETAL	3.433	141.76	69315.5
	DEMOLICION	0.256	19.31	3487.9				
11.120.000	FIRME	6.329	252.95	72008.9	REVES CUNETETA	0.185	5.08	2118.1
	D TIERRA	13.327	348.15	370165.7	SUELO SEL 1	6.702	270.26	79397.5
	TERRAPLEN	0.001	32.57	213809.8	VEGETAL	3.114	123.94	69439.4
	DEMOLICION	2.010	73.49	3561.4				
11.160.000	FIRME	6.025	240.17	72249.1	REVES CUNETETA	0.185	7.39	2125.5
	D TIERRA	15.372	578.23	370743.9	SUELO SEL 1	6.361	253.83	79651.4
	TERRAPLEN	0.000	0.02	213809.8	VEGETAL	3.083	120.28	69559.7
	DEMOLICION	2.010	80.40	3641.8				
11.200.000	FIRME	6.299	241.59	72490.7	REVES CUNETETA	0.185	7.39	2132.9
	D TIERRA	16.411	634.48	371378.4	SUELO SEL 1	6.710	255.50	79906.9
	TERRAPLEN	0.001	0.02	213809.8	VEGETAL	3.337	124.84	69684.6
	DEMOLICION	2.010	80.40	3722.2				
11.240.000	FIRME	6.356	253.58	72744.3	REVES CUNETETA	0.185	7.39	2140.3
	D TIERRA	13.005	598.74	371977.1	SUELO SEL 1	6.973	274.23	80181.1
	TERRAPLEN	0.001	0.04	213809.9	VEGETAL	3.523	137.64	69822.2
	DEMOLICION	2.011	80.41	3802.6				



11.280.000	FIRME	6.346	254.00	72998.3	REVES CUNETA	0.184	7.38	2147.7
	D TIERRA	10.792	526.67	372503.8	SUELO SEL 1	6.929	275.99	80457.1
	TERRAPLEN	0.001	0.04	213809.9	VEGETAL	3.342	136.53	69958.7
	DEMOLICION	2.013	80.47	3883.1				
11.320.000	FIRME	6.346	253.83	73252.1	REVES CUNETA	0.184	7.37	2155.1
	D TIERRA	9.194	337.18	372841.0	SUELO SEL 1	7.001	279.19	80736.3
	TERRAPLEN	0.057	2.87	213812.8	VEGETAL	3.454	134.89	70093.6
	DEMOLICION	1.634	69.78	3952.9				
11.360.000	FIRME	6.350	253.85	73506.0	REVES CUNETA	0.184	7.37	2162.4
	D TIERRA	5.614	372.99	373214.0	SUELO SEL 1	7.028	279.24	81015.5
	TERRAPLEN	0.829	6.26	213819.0	VEGETAL	3.496	137.64	70231.3
	DEMOLICION	1.405	71.43	4024.3				
11.400.000	FIRME	6.344	254.05	73760.0	REVES CUNETA	0.185	7.39	2169.8
	D TIERRA	7.944	346.29	373560.3	SUELO SEL 1	7.022	279.80	81295.3
	TERRAPLEN	0.023	4.68	213823.7	VEGETAL	3.329	134.80	70366.1
	DEMOLICION	2.016	78.99	4103.3				
11.440.000	FIRME	6.371	254.15	74014.2	REVES CUNETA	0.185	7.39	2177.2
	D TIERRA	6.469	266.25	373826.5	SUELO SEL 1	7.039	281.78	81577.1
	TERRAPLEN	0.005	1.91	213825.6	VEGETAL	3.240	131.70	70497.8
	DEMOLICION	2.013	80.56	4183.9				
11.480.000	FIRME	6.398	255.55	74269.7	REVES CUNETA	0.185	7.39	2184.6
	D TIERRA	6.454	275.11	374101.6	SUELO SEL 1	7.018	280.70	81857.8
	TERRAPLEN	0.001	0.06	213825.7	VEGETAL	3.216	128.71	70626.5
	DEMOLICION	1.914	80.21	4264.1				
11.520.000	FIRME	6.358	252.31	74522.0	REVES CUNETA	0.185	6.47	2191.1
	D TIERRA	16.347	345.57	374447.2	SUELO SEL 1	6.758	274.43	82132.2
	TERRAPLEN	0.001	0.05	213825.7	VEGETAL	3.608	138.99	70765.5
	DEMOLICION	1.511	59.92	4324.0				
11.560.000	FIRME	6.587	260.85	74782.9	REVES CUNETA	0.368	13.28	2204.3
	D TIERRA	34.005	978.90	375426.1	SUELO SEL 1	7.256	285.30	82417.5
	VEGETAL	5.048	175.00	70940.5	DEMOLICION	0.658	43.25	4367.3
11.600.000	FIRME	6.713	266.25	75049.1	REVES CUNETA	0.366	14.67	2219.0
	D TIERRA	51.813	1699.23	377125.3	SUELO SEL 1	7.385	293.08	82710.6
	TERRAPLEN	0.030	0.09	213825.8	VEGETAL	6.114	223.97	71164.4
	DEMOLICION	0.002	10.33	4377.6				
11.640.000	FIRME	6.714	268.53	75317.7	REVES CUNETA	0.366	14.63	2233.6
	D TIERRA	61.852	2316.58	379441.9	SUELO SEL 1	7.385	295.40	83006.0
	TERRAPLEN	0.000	0.07	213825.9	VEGETAL	6.380	250.79	71415.2
11.680.000	FIRME	6.713	268.53	75586.2	REVES CUNETA	0.366	14.63	2248.3
	D TIERRA	77.481	2765.34	382207.2	SUELO SEL 1	7.385	295.41	83301.4
	VEGETAL	6.772	262.78	71678.0				

11.720.000	FIRME	6.713	268.53	75854.7	REVES CUNETA	0.366	14.63	2262.9
	D TIERRA	77.036	3066.48	385273.7	SUELO SEL 1	7.385	295.41	83596.8
	VEGETAL	6.768	270.84	71948.8				
11.760.000	FIRME	6.713	268.53	76123.2	REVES CUNETA	0.366	14.63	2277.5
	D TIERRA	65.932	2934.48	388208.2	SUELO SEL 1	7.385	295.41	83892.2
	VEGETAL	6.486	267.00	72215.8				
11.800.000	FIRME	6.713	268.53	76391.8	REVES CUNETA	0.366	14.63	2292.2
	D TIERRA	49.035	2308.93	390517.1	SUELO SEL 1	7.385	295.41	84187.6
	VEGETAL	6.002	250.24	72466.1				
11.840.000	FIRME	6.713	268.53	76660.3	REVES CUNETA	0.366	14.63	2306.8
	D TIERRA	31.773	1609.51	392126.7	SUELO SEL 1	7.385	295.40	84483.0
	VEGETAL	5.449	228.94	72695.0				
11.880.000	FIRME	6.713	268.53	76928.8	REVES CUNETA	0.366	14.63	2321.4
	D TIERRA	13.611	898.02	393024.7	SUELO SEL 1	7.385	295.40	84778.4
	VEGETAL	4.805	205.05	72900.1				
11.920.000	FIRME	6.336	255.39	77184.2	REVES CUNETA	0.000	3.96	2325.4
	D TIERRA	0.283	214.28	393239.0	SUELO SEL 1	7.010	273.63	85052.1
	TERRAPLEN	5.754	61.53	213887.4	REV CUN GUARDA	0.298	8.59	1297.3
	VEGETAL	6.117	218.12	73118.2				
11.960.000	FIRME	6.336	253.45	77437.7	D TIERRA	0.222	8.98	393247.9
	SUELO SEL 1	7.129	284.56	85336.6	TERRAPLEN	23.683	600.34	214487.8
	REV CUN GUARDA	0.295	11.83	1309.1	VEGETAL	7.091	264.78	73383.0
12.000.000	FIRME	6.318	253.22	77690.9	D TIERRA	0.215	8.73	393256.7
	SUELO SEL 1	7.110	284.90	85621.5	TERRAPLEN	47.354	1416.85	215904.6
	REV CUN GUARDA	0.296	11.78	1320.9	VEGETAL	8.052	303.33	73686.3
12.040.000	FIRME	6.290	252.16	77943.1	D TIERRA	0.247	9.68	393266.3
	SUELO SEL 1	7.079	283.75	85905.3	TERRAPLEN	66.803	2267.21	218171.8
	REV CUN GUARDA	0.312	12.31	1333.2	VEGETAL	8.846	338.64	74024.9
12.080.000	FIRME	6.282	251.29	78194.4	D TIERRA	0.244	9.75	393276.1
	SUELO SEL 1	7.070	282.80	86188.1	TERRAPLEN	70.859	2832.36	221004.2
	REV CUN GUARDA	0.312	12.49	1345.7	VEGETAL	8.983	359.24	74384.2
12.120.000	FIRME	6.277	251.24	78445.6	D TIERRA	0.264	10.26	393286.3
	SUELO SEL 1	7.069	282.83	86470.9	TERRAPLEN	71.656	2837.21	223841.4
	REV CUN GUARDA	0.312	12.49	1358.2	VEGETAL	8.914	357.86	74742.0
12.160.000	FIRME	6.277	251.09	78696.7	D TIERRA	0.256	10.22	393296.6
	SUELO SEL 1	7.069	282.77	86753.7	TERRAPLEN	53.346	2524.20	226365.6
	REV CUN GUARDA	0.312	12.49	1370.7	VEGETAL	8.339	346.24	75088.3
12.200.000	FIRME	6.277	251.09	78947.8	D TIERRA	0.214	9.39	393306.0
	SUELO SEL 1	7.070	282.78	87036.5	TERRAPLEN	32.791	1712.58	228078.2
	REV CUN GUARDA	0.296	12.26	1383.0	VEGETAL	7.464	316.72	75405.0
12.240.000	FIRME	6.277	251.09	79198.9	D TIERRA	0.214	8.72	393314.7



	SUELO SEL 1	7.070	282.78	87319.2	TERRAPLEN	15.482	984.99	229063.2
	REV CUN GUARDA	0.297	11.89	1394.9	VEGETAL	6.661	283.86	75688.9
12.280.000	FIRME	6.281	251.25	79450.1	D TIERRA	0.213	8.55	393323.2
	SUELO SEL 1	7.015	282.55	87601.8	TERRAPLEN	2.690	323.11	229386.3
	REV CUN GUARDA	0.297	11.86	1406.7	VEGETAL	5.959	250.55	75939.4
12.320.000	FIRME	6.328	250.71	79700.8	REVES CUNETETA	0.183	0.95	2326.3
	D TIERRA	10.603	99.51	393422.7	SUELO SEL 1	6.773	270.43	87872.2
	TERRAPLEN	0.001	36.05	229422.3	REV CUN GUARDA	0.000	7.35	1414.1
	VEGETAL	4.281	181.52	76120.9	DEMOLICION	0.000	35.93	4413.5
12.360.000	FIRME	6.437	256.12	79956.9	REVES CUNETETA	0.370	14.12	2340.5
	D TIERRA	14.811	588.23	394010.9	SUELO SEL 1	7.122	283.01	88155.2
	VEGETAL	4.749	188.53	76309.5				
12.400.000	FIRME	6.460	258.13	80215.1	REVES CUNETETA	0.370	14.78	2355.3
	D TIERRA	18.833	644.66	394655.6	SUELO SEL 1	7.126	285.01	88440.2
	VEGETAL	4.916	192.44	76501.9				
12.440.000	FIRME	6.460	258.40	80473.5	REVES CUNETETA	0.369	14.78	2370.0
	D TIERRA	19.259	832.62	395488.2	SUELO SEL 1	7.127	285.06	88725.3
	TERRAPLEN	0.000	0.19	229422.5	VEGETAL	4.527	196.66	76698.6
	DEMOLICION	0.675	3.09	4416.6				
12.480.000	FIRME	6.460	256.59	80730.1	REVES CUNETETA	0.370	13.72	2383.7
	D TIERRA	15.188	587.45	396075.7	SUELO SEL 1	7.126	281.61	89006.9
	VEGETAL	3.702	149.69	76848.2	DEMOLICION	2.036	65.34	4482.0
12.520.000	FIRME	6.460	258.40	80988.5	REVES CUNETETA	0.370	14.78	2398.5
	D TIERRA	16.373	662.57	396738.2	SUELO SEL 1	7.126	285.05	89292.0
	VEGETAL	3.695	148.69	76996.9	DEMOLICION	2.027	81.38	4563.3
12.560.000	FIRME	6.279	255.03	81243.5	REVES CUNETETA	0.185	11.55	2410.1
	D TIERRA	15.275	604.28	397342.5	SUELO SEL 1	6.630	276.15	89568.1
	VEGETAL	4.451	156.73	77153.7	DEMOLICION	0.000	51.27	4614.6
12.600.000	FIRME	6.460	255.14	81498.6	REVES CUNETETA	0.369	13.27	2423.3
	D TIERRA	19.249	728.22	398070.7	SUELO SEL 1	7.126	279.34	89847.5
	VEGETAL	4.945	192.50	77346.2				
12.640.000	FIRME	6.460	258.40	81757.0	REVES CUNETETA	0.370	14.78	2438.1
12.680.000	FIRME	6.245	257.86	82014.9	REVES CUNETETA	0.185	14.19	2452.3
	D TIERRA	10.747	587.93	399394.1	SUELO SEL 1	6.590	283.71	90416.2
	VEGETAL	3.088	147.63	77683.5	DEMOLICION	2.026	74.35	4700.4
12.720.000	FIRME	6.365	253.53	82268.4	REVES CUNETETA	0.185	7.39	2459.7
	D TIERRA	8.044	345.02	399739.2	SUELO SEL 1	6.774	269.34	90685.5
	TERRAPLEN	0.001	0.02	229422.6	VEGETAL	3.121	124.41	77807.9
	DEMOLICION	2.013	80.66	4781.0				
12.760.000	FIRME	6.325	253.53	82521.9	REVES CUNETETA	0.185	7.39	2467.1

	D TIERRA	7.558	318.58	400057.8	SUELO SEL 1	6.697	268.80	90954.3
	TERRAPLEN	0.001	0.02	229422.6	VEGETAL	3.036	122.35	77930.3
	DEMOLICION	2.017	80.65	4861.7				
12.800.000	FIRME	6.285	252.64	82774.6	REVES CUNETETA	0.185	7.39	2474.5
	D TIERRA	10.586	343.61	400401.4	SUELO SEL 1	6.638	267.33	91221.7
	VEGETAL	4.247	145.82	78076.1	DEMOLICION	0.000	39.42	4901.1
12.840.000	FIRME	6.460	255.88	83030.5	REVES CUNETETA	0.370	12.41	2486.9
	D TIERRA	15.465	505.11	400906.5	SUELO SEL 1	7.126	278.55	91500.2
	VEGETAL	4.789	182.33	78258.4				
12.880.000	FIRME	6.460	258.40	83288.9	REVES CUNETETA	0.369	14.78	2501.7
	D TIERRA	19.361	747.71	401654.2	SUELO SEL 1	7.126	285.05	91785.3
	VEGETAL	4.935	196.31	78454.7				
12.920.000	FIRME	6.713	255.27	83544.1	REVES CUNETETA	0.366	11.99	2513.7
	D TIERRA	10.871	526.37	402180.6	SUELO SEL 1	7.385	277.12	92062.4
	VEGETAL	4.666	181.21	78635.9				
12.960.000	FIRME	6.075	246.83	83791.0	REVES CUNETETA	0.000	3.66	2517.3
	D TIERRA	7.177	315.63	402496.2	SUELO SEL 1	6.110	254.59	92317.0
	TERRAPLEN	1.049	31.39	229454.0	REV CUN GUARDA	0.370	11.09	1425.2
	VEGETAL	5.507	210.28	78846.2				
13.000.000	FIRME	6.326	250.26	84041.2	D TIERRA	3.136	186.56	402682.7
	SUELO SEL 1	6.624	257.22	92574.2	TERRAPLEN	1.049	41.96	229496.0
	REV CUN GUARDA	0.372	14.86	1440.0	VEGETAL	5.819	228.10	79074.3
13.040.000	FIRME	6.104	251.12	84292.3	D TIERRA	6.806	162.40	402845.1
	SUELO SEL 1	6.147	260.19	92834.4	TERRAPLEN	1.049	41.97	229538.0
	REV CUN GUARDA	0.371	14.84	1454.9	VEGETAL	5.531	229.93	79304.2
13.080.000	FIRME	6.215	246.83	84539.2	D TIERRA	5.443	249.67	403094.8
	SUELO SEL 1	6.310	249.76	93084.2	TERRAPLEN	1.004	40.82	229578.8
	REV CUN GUARDA	0.371	14.52	1469.4	VEGETAL	5.251	220.86	79525.1
	DEMOLICION	0.500	1.54	4902.7				
13.120.000	FIRME	6.407	248.87	84788.0	REVES CUNETETA	0.183	1.45	2518.8
	D TIERRA	8.361	248.65	403343.5	SUELO SEL 1	6.762	254.38	93338.5
	TERRAPLEN	0.001	21.69	229600.5	REV CUN GUARDA	0.000	12.02	1481.4
	VEGETAL	2.965	171.75	79696.9	DEMOLICION	2.033	47.03	4949.7
13.160.000	FIRME	6.370	265.09	85053.1	REVES CUNETETA	0.183	12.80	2531.6
	D TIERRA	9.345	489.92	403833.4	SUELO SEL 1	6.717	288.74	93627.3
	VEGETAL	3.095	137.90	79834.8	DEMOLICION	2.025	81.20	5030.9
13.200.000	FIRME	6.312	260.77	85313.9	REVES CUNETETA	0.000	8.65	2540.2
	D TIERRA	2.527	421.22	404254.6	SUELO SEL 1	6.549	279.18	93906.5
	TERRAPLEN	0.001	0.02	229600.5	VEGETAL	2.724	129.55	79964.3
	DEMOLICION	1.793	79.98	5110.9				
13.240.000	FIRME	6.250	252.48	85566.4	D TIERRA	3.864	74.41	404329.0



	SUELO SEL 1	6.377	263.50	94170.0	TERRAPLEN	0.001	4.68	229605.2
	VEGETAL	2.623	109.96	80074.3	DEMOLICION	2.010	51.56	5162.4
13.277.983	FIRME	6.713	238.62	85805.0	REVES CUNETA	0.366	4.93	2545.2
	D TIERRA	12.503	271.29	404600.3	SUELO SEL 1	7.385	248.95	94418.9
	TERRAPLEN	0.000	0.03	229605.2	VEGETAL	4.742	107.12	80181.4
	DEMOLICION	0.000	75.90	5238.3				

DP-0905

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	5.348	0.00	0.0	REVES CUNETA	0.183	0.00	0.0
	D TIERRA	8.484	0.00	0.0	SUELO SEL 1	5.198	0.00	0.0
	TERRAPLEN	0.044	0.00	0.0	VEGETAL	3.611	0.00	0.0
40.000	FIRME	5.709	215.22	215.2	REVES CUNETA	0.359	9.08	9.1
	D TIERRA	9.626	344.83	344.8	SUELO SEL 1	6.100	214.50	214.5
	TERRAPLEN	0.042	1.76	1.8	VEGETAL	4.097	147.50	147.5
80.000	FIRME	5.251	218.56	433.8	REVES CUNETA	0.000	8.73	17.8
	D TIERRA	1.061	286.52	631.3	SUELO SEL 1	5.653	227.03	441.5
	TERRAPLEN	0.854	4.62	6.4	VEGETAL	3.601	150.31	297.8
120.000	FIRME	5.783	216.87	650.6	REVES CUNETA	0.182	4.21	22.0
	D TIERRA	5.119	192.40	823.7	SUELO SEL 1	6.170	226.43	668.0
	TERRAPLEN	0.079	10.82	17.2	VEGETAL	3.979	147.63	445.4
160.000	FIRME	5.237	213.22	863.9	REVES CUNETA	0.000	0.64	22.7
	D TIERRA	2.415	108.61	932.3	SUELO SEL 1	5.317	216.27	884.2
	TERRAPLEN	0.090	13.67	30.9	VEGETAL	3.378	140.34	585.8
181.498	FIRME	5.713	117.88	981.7	REVES CUNETA	0.366	3.96	26.6
	D TIERRA	12.405	163.81	1096.2	SUELO SEL 1	6.098	120.66	1004.9
	TERRAPLEN	0.003	1.01	31.9	VEGETAL	4.222	80.92	666.7

ACCESO 1

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	3.541	0.00	0.0	REVES CUNETA	0.365	0.00	0.0
	D TIERRA	24.128	0.00	0.0	SUELO SEL 1	4.124	0.00	0.0
	VEGETAL	2.761	0.00	0.0	DEMOLICION	2.015	0.00	0.0
40.000	FIRME	4.087	144.42	144.4	REVES CUNETA	0.363	14.56	14.6
	D TIERRA	8.872	526.31	526.3	SUELO SEL 1	4.642	166.94	166.9
	VEGETAL	2.206	89.06	89.1	DEMOLICION	2.011	80.45	80.4
80.000	FIRME	3.259	134.45	278.9	REVES CUNETA	0.000	1.74	16.3
	D TIERRA	0.888	73.61	599.9	SUELO SEL 1	3.356	140.01	306.9
	TERRAPLEN	0.631	25.28	25.3	REV CUN GUARDA	0.188	6.87	6.9
	VEGETAL	1.939	80.86	169.9	DEMOLICION	1.993	65.54	146.0
109.611	FIRME	3.713	97.74	376.6	REVES CUNETA	0.367	1.76	18.1
	D TIERRA	5.830	47.08	647.0	SUELO SEL 1	4.098	97.18	404.1
	TERRAPLEN	0.027	17.64	42.9	REV CUN GUARDA	0.000	4.66	11.5
	VEGETAL	1.717	54.51	224.4	DEMOLICION	2.010	45.96	191.9

ACCESO 2

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	3.368	0.00	0.0	REVES CUNETA	0.183	0.00	0.0
	D TIERRA	5.612	0.00	0.0	SUELO SEL 1	3.233	0.00	0.0
	TERRAPLEN	0.044	0.00	0.0	VEGETAL	2.453	0.00	0.0
40.000	FIRME	3.614	138.99	139.0	REVES CUNETA	0.357	10.81	10.8
	D TIERRA	8.016	264.26	264.3	SUELO SEL 1	4.128	147.52	147.5
	TERRAPLEN	0.042	1.54	1.5	VEGETAL	2.998	108.19	108.2
80.000	FIRME	3.036	141.35	280.3	REVES CUNETA	0.000	11.09	21.9
	D TIERRA	2.854	257.60	521.9	SUELO SEL 1	2.389	146.97	294.5
	TERRAPLEN	0.092	1.66	3.2	VEGETAL	1.839	106.89	215.1
100.136	FIRME	3.713	61.50	341.8	REVES CUNETA	0.352	1.87	23.8
	D TIERRA	4.611	62.33	584.2	SUELO SEL 1	4.098	53.38	347.9
	TERRAPLEN	0.000	0.92	4.1	VEGETAL	0.000	18.39	233.5
	DEMOLICION	4.672	35.46	35.5				



ACCESO 3

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	3.422	0.00	0.0	REVES CUNETAS	0.183	0.00	0.0
	D TIERRA	5.670	0.00	0.0	SUELO SEL 1	3.420	0.00	0.0
	TERRAPLEN	0.042	0.00	0.0	VEGETAL	2.532	0.00	0.0
40.000	FIRME	3.657	144.45	144.5	REVES CUNETAS	0.366	14.26	14.3
	D TIERRA	21.027	528.26	528.3	SUELO SEL 1	4.119	163.91	163.9
	TERRAPLEN	0.000	0.24	0.2	VEGETAL	3.645	130.88	130.9
80.000	FIRME	3.610	147.43	291.9	REVES CUNETAS	0.366	14.62	28.9
	D TIERRA	15.958	893.90	1422.2	SUELO SEL 1	4.132	164.31	328.2
	VEGETAL	3.328	146.46	277.3				
120.000	FIRME	3.425	141.35	433.2	REVES CUNETAS	0.182	11.33	40.2
	D TIERRA	5.222	364.09	1786.2	SUELO SEL 1	3.294	152.83	481.0
	TERRAPLEN	0.048	1.02	1.3	VEGETAL	2.420	114.89	392.2
149.063	FIRME	3.713	102.15	535.4	REVES CUNETAS	0.368	7.92	48.1
	D TIERRA	6.298	163.74	1950.0	SUELO SEL 1	4.098	105.87	586.9
	TERRAPLEN	0.052	1.52	2.8	VEGETAL	2.884	76.17	468.4

ACCESO 4

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	3.352	0.00	0.0	REVES CUNETAS	0.183	0.00	0.0
	D TIERRA	4.418	0.00	0.0	SUELO SEL 1	3.227	0.00	0.0
	TERRAPLEN	0.042	0.00	0.0	VEGETAL	1.227	0.00	0.0
	DEMOLICION	2.010	0.00	0.0				
40.000	FIRME	3.644	142.43	142.4	REVES CUNETAS	0.364	14.16	14.2
	D TIERRA	14.481	555.12	555.1	SUELO SEL 1	4.112	163.00	163.0
	TERRAPLEN	0.000	0.11	0.1	VEGETAL	2.304	88.14	88.1
	DEMOLICION	2.068	80.98	81.0				
59.995	FIRME	3.234	71.88	214.3	REVES CUNETAS	0.183	6.92	21.1
	D TIERRA	7.084	226.09	781.2	SUELO SEL 1	3.074	80.63	243.6
	TERRAPLEN	0.038	0.45	0.6	VEGETAL	1.674	45.02	133.2
	DEMOLICION	2.019	40.37	121.4				

PASO INFERIOR 1

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	3.313	0.00	0.0	D TIERRA	15.838	0.00	0.0
	SUELO SEL 1	3.367	0.00	0.0	VEGETAL	2.056	0.00	0.0
	DEMOLICION	2.012	0.00	0.0				
40.000	FIRME	3.313	131.22	131.2	D TIERRA	20.023	521.38	521.4
	SUELO SEL 1	3.367	89.98	90.0	VEGETAL	2.113	59.41	59.4
	DEMOLICION	2.011	53.76	53.8				
68.972	FIRME	3.188	95.42	226.6	D TIERRA	3.606	350.26	871.6
	SUELO SEL 1	2.905	95.47	185.4	TERRAPLEN	0.558	2.51	2.5
	REV CUN GUARDA	0.136	0.61	0.6	VEGETAL	1.728	50.78	110.2
	DEMOLICION	2.010	58.24	112.0				

PASO INFERIOR 2

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	3.220	0.00	0.0	D TIERRA	3.799	0.00	0.0
	SUELO SEL 1	2.970	0.00	0.0	TERRAPLEN	0.597	0.00	0.0
	REV CUN GUARDA	0.156	0.00	0.0	VEGETAL	1.816	0.00	0.0
	DEMOLICION	2.010	0.00	0.0				
40.000	FIRME	3.215	129.57	129.6	D TIERRA	0.000	163.05	163.1
	SUELO SEL 1	0.000	117.77	117.8	TERRAPLEN	0.000	17.39	17.4
	REV CUN GUARDA	0.000	4.09	4.1	VEGETAL	0.000	66.34	66.3
	DEMOLICION	0.000	77.24	77.2				
74.500	FIRME	3.313	113.21	242.8	D TIERRA	4.260	124.25	287.3
	SUELO SEL 1	3.348	78.67	196.4	TERRAPLEN	0.041	0.40	17.8
	VEGETAL	1.329	34.34	100.7	DEMOLICION	2.034	47.17	124.4



ACCESO 5

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	3.509	0.00	0.0	REVES CUNETA	0.183	0.00	0.0
	D TIERRA	6.753	0.00	0.0	SUELO SEL 1	3.888	0.00	0.0
	TERRAPLEN	0.039	0.00	0.0	VEGETAL	2.870	0.00	0.0
40.000	FIRME	3.392	135.76	135.8	REVES CUNETA	0.183	7.32	7.3
	D TIERRA	8.586	291.48	291.5	SUELO SEL 1	4.048	157.60	157.6
	TERRAPLEN	0.035	8.50	8.5	REV CUN GUARDA	0.133	3.99	4.0
	VEGETAL	3.606	136.24	136.2				
80.000	FIRME	3.351	129.06	264.8	REVES CUNETA	0.183	4.02	11.3
	D TIERRA	5.260	146.80	438.3	SUELO SEL 1	4.187	144.87	302.5
	TERRAPLEN	0.207	24.96	33.5	REV CUN GUARDA	0.000	1.33	5.3
	VEGETAL	3.087	101.39	237.6	DEMOLICION	0.000	13.80	13.8
115.031	FIRME	3.525	120.13	384.9	REVES CUNETA	0.183	6.41	17.7
	D TIERRA	8.081	244.24	682.5	SUELO SEL 1	4.113	145.11	447.6
	TERRAPLEN	0.534	9.17	42.6	VEGETAL	3.436	113.12	350.8

ACCESO 6

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	3.524	0.00	0.0	REVES CUNETA	0.183	0.00	0.0
	D TIERRA	6.643	0.00	0.0	SUELO SEL 1	3.775	0.00	0.0
	TERRAPLEN	0.039	0.00	0.0	VEGETAL	2.792	0.00	0.0
40.000	FIRME	3.521	136.96	137.0	REVES CUNETA	0.365	9.67	9.7
	D TIERRA	29.699	558.97	559.0	SUELO SEL 1	3.994	144.52	144.5
	TERRAPLEN	0.000	1.06	1.1	REV CUN GUARDA	0.133	4.98	5.0
	VEGETAL	4.507	139.69	139.7				
80.000	FIRME	3.544	139.35	276.3	REVES CUNETA	0.368	14.65	24.3
	D TIERRA	72.234	2181.39	2740.4	SUELO SEL 1	4.037	161.17	305.7
	REV CUN GUARDA	0.133	1.38	6.4	VEGETAL	6.080	206.67	346.4
120.000	FIRME	3.573	138.70	415.0	REVES CUNETA	0.368	14.69	39.0
	D TIERRA	16.642	1756.82	4497.2	SUELO SEL 1	4.027	162.06	467.8
	REV CUN GUARDA	0.133	5.31	11.7	VEGETAL	3.793	200.47	546.8
137.729	FIRME	3.243	59.91	474.9	REVES CUNETA	0.185	4.50	43.5
	D TIERRA	5.097	157.43	4654.6	SUELO SEL 1	3.160	62.04	529.8
	TERRAPLEN	0.044	0.48	1.5	REV CUN GUARDA	0.000	1.97	13.6
	VEGETAL	2.364	53.86	600.7				



ACCESO 7

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	3.713	0.00	0.0	REVES CUNETA	0.340	0.00	0.0
	D TIERRA	8.547	0.00	0.0	SUELO SEL 1	4.098	0.00	0.0
	TERRAPLEN	0.042	0.00	0.0	VEGETAL	2.132	0.00	0.0
	DEMOLICIO N	2.012	0.00	0.0				
40.000	FIRME	3.313	144.19	144.2	REVES CUNETA	0.181	13.10	13.1
	D TIERRA	4.499	297.84	297.8	SUELO SEL 1	3.069	159.64	159.6
	TERRAPLEN	0.072	1.34	1.3	VEGETAL	1.315	74.97	75.0
	DEMOLICIO N	2.016	80.42	80.4				
80.000	FIRME	3.256	129.83	274.0	REVES CUNETA	0.000	1.92	15.0
	D TIERRA	0.373	78.05	375.9	SUELO SEL 1	3.781	127.21	286.9
	TERRAPLEN	0.671	10.08	11.4	REV CUN GUARDA	0.128	1.70	1.7
	VEGETAL	1.925	50.92	125.9	DEMOLICION	1.501	77.10	157.5
120.000	FIRME	3.387	126.52	400.5	REVES CUNETA	0.183	0.07	15.1
	D TIERRA	5.750	26.26	402.1	SUELO SEL 1	3.296	134.65	421.5
	TERRAPLEN	0.552	26.43	37.8	REV CUN GUARDA	0.145	5.24	6.9
	VEGETAL	2.322	71.04	196.9	DEMOLICION	2.011	67.27	224.8
136.611	FIRME	3.713	58.97	459.5	REVES CUNETA	0.364	4.54	19.6
	D TIERRA	6.040	97.92	500.1	SUELO SEL 1	4.098	61.41	482.9
	TERRAPLEN	0.030	4.83	42.7	REV CUN GUARDA	0.000	1.21	8.1
	VEGETAL	1.809	34.31	231.2	DEMOLICION	2.011	33.40	258.2

ACCESO 8

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	3.443	0.00	0.0	REVES CUNETA	0.183	0.00	0.0
	D TIERRA	6.015	0.00	0.0	SUELO SEL 1	3.595	0.00	0.0
	TERRAPLEN	0.040	0.00	0.0	VEGETAL	2.647	0.00	0.0
40.000	FIRME	3.250	130.39	130.4	REVES CUNETA	0.000	5.72	5.7
	D TIERRA	0.000	162.25	162.2	SUELO SEL 1	4.039	140.96	141.0
	TERRAPLEN	11.677	45.25	45.3	VEGETAL	3.389	101.40	101.4
80.000	FIRME	3.263	129.55	259.9	D TIERRA	0.118	0.46	162.7
	SUELO SEL 1	4.049	160.94	301.9	TERRAPLEN	49.985	1785.68	1830.9
	REV CUN GUARDA	0.156	0.61	0.6	VEGETAL	6.411	216.10	317.5
120.000	FIRME	3.298	132.35	392.3	D TIERRA	1.347	6.51	169.2
	SUELO SEL 1	3.461	162.14	464.0	TERRAPLEN	0.047	840.91	2671.8
	REV CUN GUARDA	0.156	6.16	6.8	VEGETAL	2.075	185.58	503.1
	DEMOLICION	0.628	3.47	3.5				
125.076	FIRME	3.475	16.65	408.9	REVES CUNETA	0.146	0.22	5.9
	D TIERRA	4.165	12.07	181.3	SUELO SEL 1	3.482	16.39	480.4
	TERRAPLEN	0.052	0.26	2672.1	REV CUN GUARDA	0.000	0.59	7.4
	VEGETAL	1.093	8.00	511.1	DEMOLICIÓN	2.138	6.52	10.0

ACCESO 9

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	3.318	0.00	0.0	SUELO SEL 1	4.032	0.00	0.0
	TERRAPLEN	4.090	0.00	0.0	VEGETAL	1.743	0.00	0.0
40.000	FIRME	3.097	123.50	123.5	D TIERRA	2.601	60.80	60.8
	SUELO SEL 1	2.627	126.23	126.2	TERRAPLEN	0.060	42.63	42.6
	VEGETAL	0.715	46.28	46.3	DEMOLICION	1.911	46.37	46.4
65.646	FIRME	3.313	70.52	194.0	D TIERRA	4.362	58.35	119.2
	SUELO SEL 1	3.322	56.51	182.7	TERRAPLEN	0.042	1.54	44.2
	VEGETAL	1.261	13.41	59.7	DEMOLICION	2.010	49.04	95.4



ACCESO 10

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	3.038	0.00	0.0	REVES CUNETA	0.183	0.00	0.0
	D TIERRA	4.219	0.00	0.0	SUELO SEL 1	2.870	0.00	0.0
	TERRAPLEN	0.039	0.00	0.0	VEGETAL	1.080	0.00	0.0
	DEMOLICION	2.000	0.00	0.0				
40.000	FIRME	3.686	141.74	141.7	REVES CUNETA	0.366	12.34	12.3
	D TIERRA	12.954	336.05	336.0	SUELO SEL 1	4.108	151.66	151.7
	TERRAPLEN	0.000	1.12	1.1	VEGETAL	2.125	68.72	68.7
	DEMOLICION	2.014	80.36	80.4				
80.000	FIRME	4.857	162.75	304.5	REVES CUNETA	0.366	14.58	26.9
	D TIERRA	16.492	653.51	989.6	SUELO SEL 1	5.381	183.49	335.2
	VEGETAL	2.872	100.16	168.9	DEMOLICION	2.026	80.85	161.2
120.000	FIRME	3.713	166.25	470.7	REVES CUNETA	0.367	14.65	41.6
	D TIERRA	12.665	615.78	1605.3	SUELO SEL 1	4.098	183.03	518.2
	TERRAPLEN	0.023	0.27	1.4	VEGETAL	3.287	129.66	298.5
	DEMOLICION	0.000	29.67	190.9				
140.405	FIRME	3.514	73.67	544.4	REVES CUNETA	0.183	5.58	47.1
	D TIERRA	6.257	192.69	1798.0	SUELO SEL 1	3.655	78.82	597.0
	TERRAPLEN	0.040	0.64	2.0	VEGETAL	2.706	60.99	359.5

ACCESO 11

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	3.454	0.00	0.0	REVES CUNETA	0.183	0.00	0.0
	D TIERRA	4.357	0.00	0.0	SUELO SEL 1	3.488	0.00	0.0
	TERRAPLEN	0.049	0.00	0.0	VEGETAL	1.266	0.00	0.0
	DEMOLICION	2.010	0.00	0.0				
40.000	FIRME	3.651	144.08	144.1	REVES CUNETA	0.366	12.80	12.8
	D TIERRA	20.609	577.84	577.8	SUELO SEL 1	4.121	158.51	158.5
	TERRAPLEN	0.000	0.49	0.5	VEGETAL	2.349	79.96	80.0
	DEMOLICION	2.010	80.41	80.4				
80.000	FIRME	3.607	145.20	289.3	REVES CUNETA	0.366	14.57	27.4
	D TIERRA	14.577	539.47	1117.3	SUELO SEL 1	4.135	165.12	323.6
	TERRAPLEN	0.000	0.56	1.0	VEGETAL	2.160	82.69	162.7
	DEMOLICION	2.010	80.40	160.8				
120.000	FIRME	3.291	133.80	423.1	REVES CUNETA	0.000	4.22	31.6
	D TIERRA	0.071	157.78	1275.1	SUELO SEL 1	3.814	144.75	468.4
	TERRAPLEN	2.607	40.30	41.3	VEGETAL	1.600	59.26	221.9
	DEMOLICION	0.342	55.63	216.4				
160.000	FIRME	3.172	128.72	551.8	D TIERRA	0.000	0.30	1275.4
	SUELO SEL 1	3.951	158.65	627.0	TERRAPLEN	22.132	480.20	521.5
	VEGETAL	3.026	92.33	314.2	DEMOLICION	0.000	1.61	218.1
200.000	FIRME	3.163	125.81	677.6	D TIERRA	0.223	2.23	1277.6
	SUELO SEL 1	3.702	154.49	781.5	TERRAPLEN	1.276	552.94	1074.5
	VEGETAL	1.393	99.20	413.4	DEMOLICION	1.280	12.80	230.9
240.000	FIRME	3.415	130.81	808.4	REVES CUNETA	0.151	5.64	37.2
	D TIERRA	3.930	129.46	1407.1	SUELO SEL 1	3.588	156.46	938.0
	TERRAPLEN	0.090	12.55	1087.0	VEGETAL	1.190	59.45	472.9
	DEMOLICION	2.001	73.97	304.8				
245.012	FIRME	2.468	14.74	823.2	REVES CUNETA	0.000	0.38	37.6
	D TIERRA	1.805	14.37	1421.5	SUELO SEL 1	1.826	13.57	951.5
	TERRAPLEN	0.063	0.38	1087.4	VEGETAL	0.308	3.76	476.7
	DEMOLICION	1.922	9.83	314.6				



ACCESO 12

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	3.442	0.00	0.0	REVES CUNETA	0.183	0.00	0.0
	D TIERRA	5.678	0.00	0.0	SUELO SEL 1	3.388	0.00	0.0
	TERRAPLEN	0.042	0.00	0.0	VEGETAL	2.514	0.00	0.0
40.000	FIRME	3.437	121.86	121.9	REVES CUNETA	0.183	3.19	3.2
	D TIERRA	4.763	143.19	143.2	SUELO SEL 1	3.548	112.25	112.2
	TERRAPLEN	0.044	2.79	2.8	VEGETAL	2.509	82.56	82.6
80.000	FIRME	3.621	138.51	260.4	REVES CUNETA	0.366	10.20	13.4
	D TIERRA	24.665	380.30	523.5	SUELO SEL 1	4.132	150.40	262.7
	TERRAPLEN	0.000	1.16	4.0	VEGETAL	3.879	115.21	197.8
120.000	FIRME	3.517	142.20	402.6	REVES CUNETA	0.346	14.52	27.9
	D TIERRA	6.896	798.63	1322.1	SUELO SEL 1	4.168	165.89	428.5
	TERRAPLEN	0.042	0.23	4.2	VEGETAL	1.771	107.47	305.2
	DEMOLICION	2.010	65.95	66.0				
160.000	FIRME	3.451	135.62	538.2	REVES CUNETA	0.181	7.96	35.9
	D TIERRA	4.847	209.45	1531.6	SUELO SEL 1	3.377	135.93	564.5
	TERRAPLEN	0.042	1.69	5.9	VEGETAL	1.315	53.80	359.1
	DEMOLICION	2.011	80.42	146.4				
200.000	FIRME	2.418	134.19	672.4	REVES CUNETA	0.000	7.00	42.9
	D TIERRA	1.703	175.56	1707.1	SUELO SEL 1	1.699	128.62	693.1
	TERRAPLEN	0.044	1.91	7.8	VEGETAL	0.276	47.46	406.5
	DEMOLICION	1.842	80.00	226.4				
226.189	FIRME	3.713	85.79	758.2	REVES CUNETA	0.367	5.37	48.2
	D TIERRA	5.480	101.53	1808.6	SUELO SEL 1	4.098	83.61	776.7
	TERRAPLEN	0.054	1.52	9.3	VEGETAL	1.672	29.49	436.0
	DEMOLICION	2.011	51.35	277.7				

ACCESO 13

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	3.117	0.00	0.0	REVES CUNETA	0.357	0.00	0.0
	D TIERRA	4.565	0.00	0.0	SUELO SEL 1	3.516	0.00	0.0
	TERRAPLEN	0.056	0.00	0.0	VEGETAL	1.316	0.00	0.0
	DEMOLICION	2.011	0.00	0.0				
40.000	FIRME	3.271	128.50	128.5	REVES CUNETA	0.000	2.95	3.0
	D TIERRA	0.494	77.28	77.3	SUELO SEL 1	3.586	126.24	126.2
	TERRAPLEN	0.091	3.35	3.3	VEGETAL	1.069	38.68	38.7
	DEMOLICION	1.682	78.95	78.9				
78.853	FIRME	2.774	121.79	250.3	REVES CUNETA	0.185	8.69	11.6
	D TIERRA	4.045	153.15	230.4	SUELO SEL 1	2.655	126.57	252.8
	TERRAPLEN	0.000	1.81	5.2	VEGETAL	1.541	46.48	85.2
	DEMOLICION	0.689	72.27	151.2				

LU-P-2204

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	5.445	0.00	0.0	REVES CUNETA	0.183	0.00	0.0
	D TIERRA	8.952	0.00	0.0	SUELO SEL 1	5.396	0.00	0.0
	TERRAPLEN	0.043	0.00	0.0	VEGETAL	3.737	0.00	0.0
40.000	FIRME	5.431	217.00	217.0	REVES CUNETA	0.183	7.32	7.3
	D TIERRA	8.913	363.75	363.7	SUELO SEL 1	5.362	213.95	214.0
	TERRAPLEN	0.043	1.71	1.7	VEGETAL	3.718	148.81	148.8
80.000	FIRME	4.899	217.77	434.8	REVES CUNETA	0.000	7.05	14.4
	D TIERRA	3.710	310.59	674.3	SUELO SEL 1	4.516	216.16	430.1
	TERRAPLEN	0.090	1.83	3.5	VEGETAL	3.026	146.57	295.4
	DEMOLICION	0.000	1.36	1.4				
120.000	FIRME	5.442	216.10	650.9	REVES CUNETA	0.183	6.30	20.7
	D TIERRA	8.902	326.03	1000.4	SUELO SEL 1	5.387	212.66	642.8
	TERRAPLEN	0.043	1.97	5.5	VEGETAL	3.709	145.58	441.0
131.338	FIRME	5.442	61.70	712.6	REVES CUNETA	0.183	2.07	22.7
	D TIERRA	8.903	100.94	1101.3	SUELO SEL 1	5.388	61.09	703.9
	TERRAPLEN	0.043	0.48	6.0	VEGETAL	3.709	42.05	483.0



ACCESO 14

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	3.303	0.00	0.0	REVES CUNETAS	0.185	0.00	0.0
	D TIERRA	4.415	0.00	0.0	SUELO SEL 1	3.270	0.00	0.0
	TERRAPLEN	0.042	0.00	0.0	VEGETAL	1.251	0.00	0.0
	DEMOLICION	1.824	0.00	0.0				
40.000	FIRME	3.275	129.30	129.3	REVES CUNETAS	0.185	6.63	6.6
	D TIERRA	4.099	181.30	181.3	SUELO SEL 1	3.235	128.40	128.4
	TERRAPLEN	0.055	1.89	1.9	VEGETAL	1.158	44.82	44.8
	DEMOLICION	2.016	79.92	79.9				
64.165	FIRME	3.460	78.52	207.8	REVES CUNETAS	0.351	5.55	12.2
	D TIERRA	5.274	104.88	286.2	SUELO SEL 1	3.947	80.37	208.8
	TERRAPLEN	0.049	1.24	3.1	VEGETAL	1.574	29.52	74.3
	DEMOLICION	2.019	48.76	128.7				



ANEJO N°12: DRENAJE



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1	6.2.2. Criterios de diseño	26
2. CÁLCULO DE CAUDALES	1	6.3. Obras de drenaje transversal de sección circular	27
2.1. BASES DE CÁLCULO	1	6.3.1. Predimensionamiento.....	27
2.2. MÉTODO RACIONAL	1	6.3.2. Comprobación del comportamiento hidráulico	28
2.2.1. Fórmula general de cálculo	1	7. PLANO DE CUENCAS.....	31
2.2.2. Intensidad de precipitación.....	1		
2.2.3. Coeficiente de escorrentía	3		
2.2.4. Área de la cuenca	5		
2.2.5. Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación	5		
2.3. DEFINICIÓN DE CUENCAS	5		
3. DRENAJE DE LA PLATAFORMA Y MÁRGENES	11		
4. DRENAJE LONGITUDINAL	11		
4.1. INTRODUCCIÓN	11		
4.2. Cálculo de caudales a desaguar	11		
4.2.1. Aportación de la plataforma	12		
4.2.2. Aportación de taludes	12		
4.3. Dimensionamiento de los elementos	12		
4.3.1. Cunetas de pie de desmonte.....	12		
4.3.2. Cunetas de guarda de desmonte	17		
4.3.3. Cunetas de pie de terraplén.....	18		
4.3.4. Bordillos de coronación de terraplén.....	20		
4.3.5. Colectores.....	21		
4.3.6. Bajantes de terraplén.....	23		
4.3.7. Bajantes de desmonte.....	23		
4.3.8. Sumideros.....	24		
4.3.9. Arquetas	25		
5. DRENAJE SUBTERRÁNEO	25		
5.1 EXPLANADA	25		
6. DRENAJE TRANSVERSAL	25		
6.1. INTRODUCCIÓN	25		
6.2. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL	26		
6.2.1. Criterios de determinación de caudales	26		



1. INTRODUCCIÓN

El agua en ocasiones puede llegar a ser la causa de destrucción de obras lineales, ya sea directa o indirectamente. El objeto del drenaje es proveer de un sistema de protección que evite que el agua que proceda de la escorrentía produzca efectos negativos en la estructura.

La presencia de una obra lineal nueva en el terreno, como es el caso de esta variante, interrumpe la red de drenaje natural existente sobre el terreno. El principal objetivo del drenaje transversal es restablecer la continuidad de esa red. También se aprovechan las obras de drenaje transversal para evacuar el drenaje procedente de la plataforma y de sus márgenes, a través de las obras de drenaje longitudinal. La relación entre las obras de drenaje transversal y longitudinal, puede obligar a construir obras de drenaje transversal solamente para el desagüe de las cunetas.

El drenaje longitudinal se divide en dos grupos:

- Superficial: formado por cunetas, bajantes, colectores, etc.
- Subterráneo: formado principalmente por los drenes subterráneos.

Las obras de drenaje transversal se dividen en dos grupos según la tipología de obra:

- Caños y marcos: obras de pequeña luz ($\leq 5\text{m}$), de hormigón armado, situados en pequeños cauces o arroyos de caudal reducido. Su sección resulta determinante para el desagüe del cauce.
- Viaductos: obras de paso de grandes dimensiones ($>10\text{m}$), relacionadas con cauces más importantes y permanentes en el tiempo.

Para el dimensionamiento de las obras de drenaje se han seguido varias recomendaciones recogidas de la página web del Ministerio de Fomento:

- Norma 5.2-IC. Drenaje superficial (Orden FOM/298/2016 de 15 de Febrero)
- Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera (OC 17/2003).

Según la primera de estas dos publicaciones el periodo de retorno para obras de drenaje transversal es de 100 años y para el drenaje de la plataforma y los márgenes el periodo de retorno deberá ser de 25 años.

2. CÁLCULO DE CAUDALES

2.1. BASES DE CÁLCULO

Periodo de retorno: Período de retorno T es el periodo de tiempo expresado en años, para el cual el caudal máximo anual tiene una probabilidad de ser excedido igual a $1/T$. La probabilidad de que en un año se produzca un caudal máximo superior al de período de retorno T viene dada por la siguiente expresión:

$$(Q < Q_r) = 1/T$$

Donde:

Q (m³/s): Caudal máximo anual.

Q_r (m³/s): Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T .

T (Años): Periodo de retorno.

La instrucción recomienda utilizar un periodo de retorno de 100 años para obras de drenaje transversal y de 25 años para obras de drenaje longitudinal.

Método utilizado: para el cálculo de los caudales a desaguar se va a usar el método racional propuesto por la instrucción 5.2-IC. Para cuencas pequeñas es apropiado este tipo de métodos basados en la aplicación de la intensidad media de precipitación a la superficie de la cuenca, a través de la estimación de la escorrentía.

El límite entre cuencas pequeñas y grandes es un tiempo de concentración de 6 horas, según dicha instrucción.

2.2. MÉTODO RACIONAL

2.2.1. Fórmula general de cálculo

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3.6}$$

Donde:

(m³/s): Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca.

(T, t_c) (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca.

C (Adimensional): Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.

(Km²): Área de la cuenca o superficie considerada.

K_t (Adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

2.2.2. Intensidad de precipitación

La intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un período de retorno T , y a una duración del aguacero t , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

Donde:

(T, t) (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t .

I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T .

F_{int} (Adimensional): Factor de intensidad.

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca QT , es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$) de dicha cuenca.

La **intensidad media diaria de precipitación corregida (I_d)** correspondiente al periodo de retorno T , se obtiene de la siguiente manera:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

Donde:

I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T .

P_d (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T .

K_A (Adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

Para la aplicación del método racional se toma como precipitación diaria P_d , la correspondiente al valor medio en la superficie de la cuenca.

El **factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A** , tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie.

Si $A < 1 \text{ km}^2$ $K_A = 1$

Si $A > 1 \text{ km}^2$ $K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$

Donde:

K_A (Adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

A (km²): Área de la cuenca.

El factor de intensidad F_{int} introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero t .
- El período de retorno T , si se dispone de curvas intensidad – duración - frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo de su comportamiento .

Se tomará el mayor valor de:

$$F_{int} = \max (, F_b)$$

F_{int} (Adimensional): Factor de intensidad.

F_a (Adimensional): Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)

F_b (Adimensional): Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

Obtención de F_a :

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3.5287 - 2.5287 \cdot t^{0.1}}$$

Donde:

F_a (Adimensional): Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)

I_1/I_d : Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.

t (horas): Duración del aguacero.

Para la obtención del factor F_a , se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración.

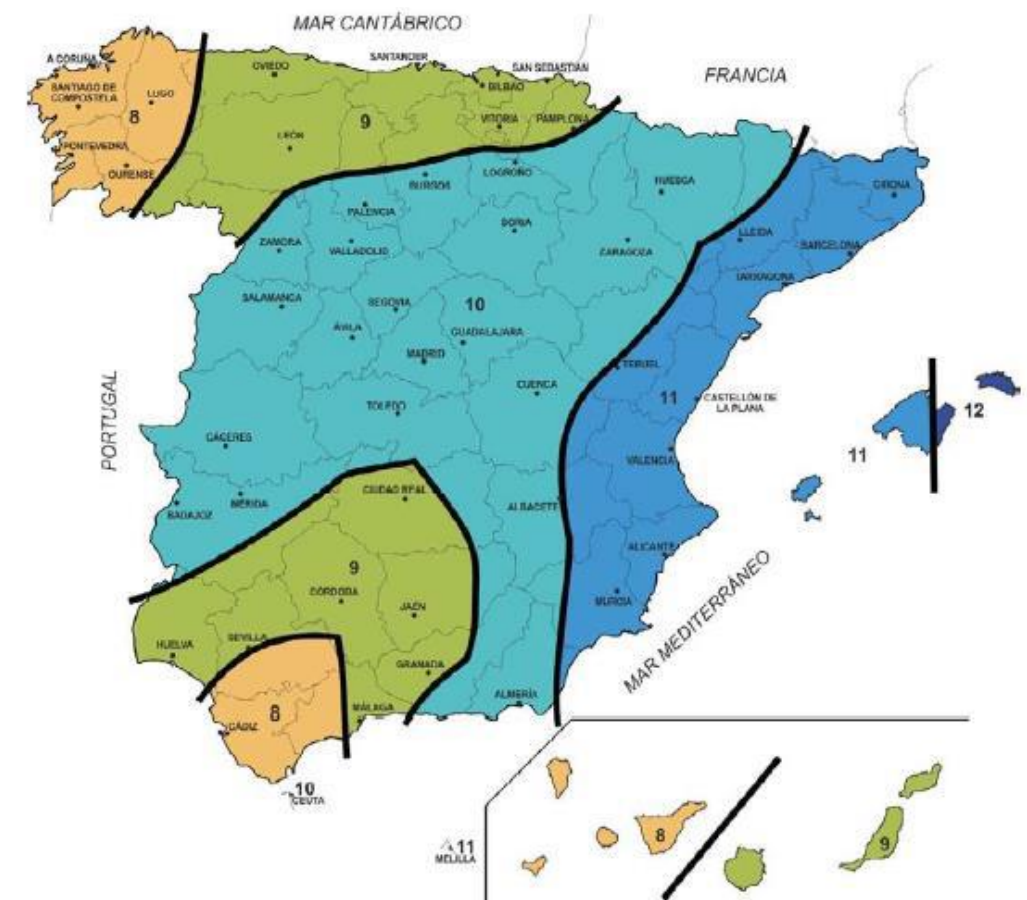


Figura 1. Mapa del índice de torrencialidad.



Como no disponemos de pluviógrafos en la zona de estudio para obtener las curvas IDF, suponemos que F_{int} es igual a F_a .

Tiempo de concentración t_c , es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe.

Para cuencas principales:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

Donde:

t_c (Horas): Tiempo de concentración.

L_c (Km): Longitud del cauce.

J_c (Adimensional): Pendiente media del cauce.

En aquellas cuencas principales de pequeño tamaño en las que el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno sea apreciable respecto al tiempo de recorrido total no será de aplicación la fórmula anterior, debiendo aplicarse las indicaciones que se proporcionan a continuación para cuencas secundarias. Se considera que se produce esta circunstancia cuando el tiempo de concentración calculado mediante la fórmula anterior sea inferior a cero coma veinticinco horas $t_c \leq 0.25h$.

Para cuencas secundarias, el tiempo de concentración se debe determinar dividiendo el recorrido de la escorrentía en tramos de característica homogéneas inferiores a trescientos metros de longitud y sumando los tiempos parciales obtenidos, distinguiendo entre:

- Flujo canalizado a través de cunetas u otros elementos de drenaje: se puede considerar régimen uniforme y aplicar la ecuación de Manning.
- Flujo difuso sobre el terreno:

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0,408} \cdot n_{dif}^{0,312} \cdot J_{dif}^{-0,209}$$

Donde:

(Minutos): Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno.

(m): Longitud de recorrido en flujo difuso.

(Adimensional): Coeficiente de flujo difuso. (Tabla siguiente)

(Adimensional): Pendiente media.

Cobertura del terreno		N_{dif}
Pavimentado o revestido		0.015
No pavimentado o revestido	Sin vegetación	0.050
	Con vegetación escasa	0.120
	Con vegetación media	0.320
	Con vegetación densa	1.00

Tabla 1. Valores del coeficiente de flujo difuso.

El valor del tiempo de concentración t_c , a considerar se obtiene de la siguiente tabla:

T_{dif} (minutos)	T_c (minutos)
≤ 5	5
$5 \leq t_{dif} \leq 40$	t_{dif}
≥ 40	40

Tabla 2. Determinación de t_c en condiciones de flujo difuso.

2.2.3. Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía C , define la parte de la precipitación de intensidad I (T , t_c) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

$$\text{Si } P_d \cdot K_A > P_0 \quad C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)}$$
$$\text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_0 \quad C = 0$$

Donde:

C (adimensional): Coeficiente de escorrentía.

P_d (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T .

K_A (Adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

P_0 (mm): Umbral de escorrentía.

El **umbral de escorrentía P_0** , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía.

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

Donde:

P_0 (Mm): Umbral de escorrentía.

P_0^i (Mm): Valor inicial del umbral de escorrentía.

β (Adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

El valor inicial del umbral de escorrentía P_0^i , se determinará como se refiere a continuación, a partir de:

- Series de datos o mapas publicados por la Dirección General de Carreteras, en los que se obtenga directamente el valor de P_0^i para una determinada localización geográfica.



- Tabla 2.3, cuando:
 - Cuando la información referida en el párrafo precedente no se encuentre disponible.
 - Cuando el tamaño de la cuenca sea similar (o inferior) al tamaño de la discretización espacial efectuada.
 - En problemas específicos de escorrentía urbana.
 - Para la definición del drenaje de plataforma y márgenes
 - Cuando se tenga constancia de cambios de uso del suelo con posterioridad a la elaboración de las series de datos o mapas a que se hace referencia en el párrafo anterior.
 - Para la realización de cálculos en que se supongan modificaciones de los usos del suelo, respecto a lo reflejado en las mencionadas series de datos o mapas.

La determinación de los grupos hidrológicos de suelo presentes en la cuenca se debe realizar a partir del siguiente mapa:

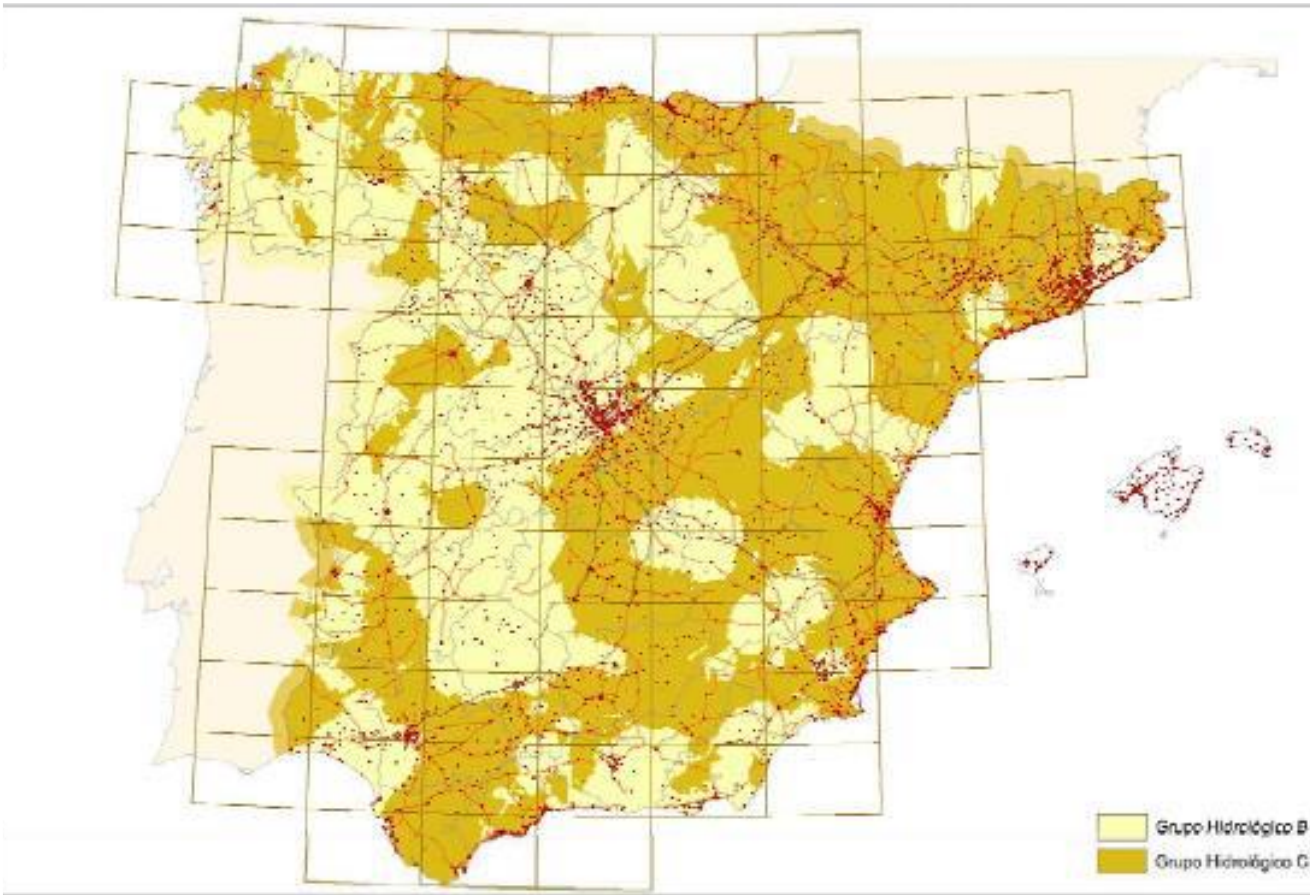


Figura 2. Grupos hidrológicos de suelo.

Nuestra zona se encuentra en el grupo B.

Cuando se considere oportuno, se pueden diferenciar las proporciones de los distintos tipos y usos del suelo existentes en la cuenca, atribuyendo a cada uno el valor correspondiente de P_0^i .

En nuestro caso los valores elegidos han sido los siguientes:

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	N	≥ 3	29	17	11	8
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	R	≥ 3	26	15	9	6
31100	Frondosas			90	47	61	23

Tabla 3. Valor inicial del umbral de escorrentía P_0^i .

La codificación de los tipos del suelo corresponde al proyecto europeo Corine Land Cover 2000.

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
B	Moderada	Media a ligera	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado

Tabla 4. Grupos hidrológicos de suelo a efectos de la determinación inicial del umbral de escorrentía.

Coefficiente corrector del umbral de escorrentía

La formulación del método racional explicada en apartados anteriores requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce en el método a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía b .

Cuando no se disponga de información suficiente en la propia cuenca de cálculo o en cuencas próximas similares, para llevar a cabo la calibración, se puede tomar el valor del coeficiente corrector a partir de los datos de la tabla, correspondientes a las regiones que aparecerán en la figura 7. Se aplica la siguiente ecuación:

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$



Figura 3. Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.



Nuestra zona de estudio pertenece a la región número 11. Por lo tanto, le corresponden los siguientes datos de la tabla que aparece en la norma:

Región	Valor medio β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Periodo de retorno T en años, F_t				
		50%	67%	90%	2	5	25	100	500
11	0.90	0.20	0.30	0.50	0.80	0.90	1.13	1.34	1.59

Tabla 5. Coeficiente corrector del umbral de escorrentía: valores correspondientes a calibraciones regionales.

2.2.4. Área de la cuenca

Se considera como área de la cuenca A, la superficie medida en proyección horizontal que drena al punto de desagüe.

El método de cálculo expuesto en los apartados anteriores supone unos valores únicos de la intensidad de precipitación y del coeficiente de escorrentía para toda la cuenca, correspondientes a sus valores medios. Esta hipótesis sólo es aceptable en cuencas que sean suficientemente homogéneas, tanto respecto de la variación espacial de la precipitación como del coeficiente de escorrentía.

2.2.5. Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

Se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

Donde:

K_t (Adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

t_c (Horas): Tiempo de concentración de la cuenca.

2.3. DEFINICIÓN DE CUENCAS

La traza corta el terreno formando subcuencas en las que las aguas que discurren sobre ellas, sin tener un cauce definido, serán vertidas en el correspondiente desmonte o terraplén de la traza por lo que es necesaria una actuación de drenaje.

Las cuencas obtenidas, que pueden verse en el APÉNDICE I del presente anejo, son las siguientes:

CÁLCULO DE CAUDALES PARA T=25 AÑOS																		
CUENCAS	AREA (m2)	AREA (Km2)	L.cauce ppal(m)	L. cauce ppal(Km)	desnivel	J	Tc	I1/Id	Fa	Ka	Id(T25)	It(T25)	Pd(T25)	Po	Po corregido	C25	Kt	Q25 (m3/s)
CD1	14381	0,01	313,97	0,31	25	0,08	0,43	8,00	12,31	1,00	5,05	62,19	121,24	16,00	16,27	0,58	1,02	0,1468
CD2	17453	0,02	245,95	0,25	25	0,10	0,32	8,00	14,17	1,00	5,05	71,56	121,24	16,00	16,27	0,58	1,02	0,2035
CD3	8232	0,01	135,66	0,14	15	0,11	0,17	8,00	18,72	1,00	5,05	94,54	121,24	18,79	19,11	0,52	1,01	0,1136
CD4	3702	0,00	173,4	0,17	15	0,09	0,23	8,00	16,39	1,00	5,05	82,79	121,24	40,18	40,86	0,26	1,01	0,0225
CD5	18445	0,02	452,79	0,45	35	0,08	0,27	8,00	15,33	1,00	5,05	77,42	121,24	43,28	44,02	0,24	1,01	0,0960
CD6	8921	0,01	382,28	0,38	25	0,07	0,54	8,00	10,96	1,00	5,05	55,36	121,24	45,45	46,22	0,22	1,03	0,0317
CD7	5615	0,01	125,92	0,13	5	0,04	0,20	8,00	17,59	1,00	5,05	88,86	121,24	47,00	47,80	0,21	1,01	0,0300
CD8	5896	0,01	190,94	0,19	15	0,08	0,26	8,00	15,54	1,00	5,05	78,50	121,24	47,00	47,80	0,21	1,01	0,0279
CD9	1553	0,00	90,3	0,09	10	0,11	0,11	8,00	22,32	1,00	5,05	112,73	121,24	47,00	47,80	0,21	1,00	0,0105
CD10	10755	0,01	174,7	0,17	10	0,06	0,25	8,00	15,70	1,00	5,05	79,32	121,24	36,34	36,96	0,29	1,01	0,0705
CD11	3786	0,00	120,14	0,12	10	0,08	0,16	8,00	19,23	1,00	5,05	97,16	121,24	34,00	34,58	0,32	1,01	0,0325
CD12	4121	0,00	147,67	0,15	10	0,07	0,21	8,00	17,22	1,00	5,05	86,98	121,24	34,00	34,58	0,32	1,01	0,0317
CD13	3599	0,00	124,47	0,12	10	0,08	0,17	8,00	18,88	1,00	5,05	95,35	121,24	34,00	34,58	0,32	1,01	0,0303
CD14	9980	0,01	290,76	0,29	15	0,05	0,43	8,00	12,23	1,00	5,05	61,77	121,24	28,05	39,41	0,27	1,02	0,0479
CD15	9556	0,01	523,76	0,52	40	0,08	0,30	8,00	14,54	1,00	5,05	73,47	121,24	31,28	31,81	0,34	1,02	0,0681
CD16	3093	0,00	198,84	0,20	15	0,08	0,27	8,00	15,19	1,00	5,05	76,74	121,24	34,00	34,58	0,32	1,01	0,0211
CD17	1817	0,00	88	0,09	10	0,11	0,11	8,00	22,61	1,00	5,05	114,23	121,24	34,00	34,58	0,32	1,00	0,0183
CD18	1615	0,00	88,32	0,09	20	0,23	0,10	8,00	23,98	1,00	5,05	121,15	121,24	35,36	35,96	0,30	1,00	0,0165
CD19	497	0,00	29,15	0,03	5	0,17	0,03	8,00	36,31	1,00	5,05	183,44	121,24	17,00	17,29	0,56	1,00	0,0141
CD20	870	0,00	82,49	0,08	5	0,06	0,12	8,00	21,98	1,00	5,05	111,05	121,24	17,00	17,29	0,56	1,00	0,0150
CD21	10843	0,01	402,73	0,40	49	0,12	0,50	8,00	11,39	1,00	5,05	57,52	121,24	46,70	47,49	0,22	1,03	0,0385
CD22	7052	0,01	276,9	0,28	21	0,08	0,38	8,00	13,01	1,00	5,05	65,73	121,24	47,00	47,80	0,21	1,02	0,0281
CD23	842	0,00	116,71	0,12	10	0,09	0,16	8,00	19,53	1,00	5,05	98,66	121,24	47,00	47,80	0,21	1,01	0,0050
CD24	2380	0,00	112,35	0,11	10	0,09	0,15	8,00	19,93	1,00	5,05	100,66	121,24	17,00	17,29	0,56	1,01	0,0373
CD25	1884	0,00	125,2	0,13	10	0,08	0,17	8,00	18,82	1,00	5,05	95,06	121,24	17,00	17,29	0,56	1,01	0,0279
CD26	6393	0,01	272,49	0,27	15	0,06	0,40	8,00	12,70	1,00	5,05	64,15	121,24	47,00	47,80	0,21	1,02	0,0249
CD27	10482	0,01	168,65	0,17	10	0,06	0,24	8,00	16,01	1,00	5,05	80,88	121,24	47,00	47,80	0,21	1,01	0,0510
CD28	11677	0,01	248,44	0,25	30	0,12	0,31	8,00	14,34	1,00	5,05	72,44	121,24	32,00	32,54	0,34	1,02	0,0802
CD29	7298	0,01	244,75	0,24	25	0,10	0,31	8,00	14,21	1,00	5,05	71,76	121,24	17,00	17,29	0,56	1,02	0,0822
CD30	11482	0,01	281,28	0,28	20	0,07	0,39	8,00	12,83	1,00	5,05	64,82	121,24	28,40	28,88	0,38	1,02	0,0795
CD31	10686	0,01	201,98	0,20	10	0,05	0,30	8,00	14,48	1,00	5,05	73,14	121,24	38,60	39,26	0,27	1,02	0,0605
CD32	3281	0,00	165,75	0,17	10	0,06	0,24	8,00	16,16	1,00	5,05	81,66	121,24	47,00	47,80	0,21	1,01	0,0161
CD33	3200	0,00	126,76	0,13	10	0,08	0,17	8,00	18,69	1,00	5,05	94,43	121,24	47,00	47,80	0,21	1,01	0,0181
CD34	6560	0,01	233,78	0,23	15	0,06	0,33	8,00	13,87	1,00	5,05	70,05	121,24	47,00	47,80	0,21	1,02	0,0278
CD35	2530	0,00	186,62	0,19	20	0,11	0,24	8,00	16,18	1,00	5,05	81,71	121,24	23,60	24,00	0,44	1,01	0,0256
CD36	896	0,00	92,1	0,09	5	0,05	0,14	8,00	20,77	1,00	5,05	104,90	121,24	17,00	17,29	0,56	1,01	0,0146
CD37	14743	0,01	372,27	0,37	50	0,13	0,45	8,00	11,95	1,00	5,05	60,38	121,24	22,10	22,48	0,46	1,03	0,1177
CD38	10596	0,01	316,32	0,32	50	0,16	0,37	8,00	13,14	1,00	5,05	66,37	121,24	21,93	22,30	0,47	1,02	0,0931
CD39	16267	0,02	306,26	0,31	50	0,16	0,36	8,00	13,39	1,00	5,05	67,62	121,24	23,80	24,20	0,44	1,02	0,1365
CD40	22290	0,02	234,53	0,23	10	0,04	0,36	8,00	13,30	1,00	5,05	67,18	121,24	34,00	34,58	0,32	1,02	0,1339
CD41	3571	0,00	180,22	0,18	10	0,06	0,26	8,00	15,43	1,00	5,05	77,96	121,24	34,00	34,58	0,32	1,01	0,0247

CD42	7118	0,01	170,24	0,17	10	0,06	0,25	8,00	15,93	1,00	5,05	80,46	121,24	34,00	34,58	0,32	1,01	0,0508
CD43	4218	0,00	83,38	0,08	10	0,12	0,10	8,00	23,24	1,00	5,05	117,40	121,24	34,00	34,58	0,32	1,00	0,0436
CD44	957	0,00	36,75	0,04	5	0,14	0,04	8,00	32,65	1,00	5,05	164,93	121,24	34,00	34,58	0,32	1,00	0,0139
CD45	7305	0,01	253,32	0,25	10	0,04	0,40	8,00	12,72	1,00	5,05	64,26	121,24	34,00	34,58	0,32	1,02	0,0421
CD46	73109	0,07	393,62	0,39	50	0,13	0,48	8,00	11,57	1,00	5,05	58,42	121,24	34,00	34,58	0,32	1,03	0,3850
CD47	18082	0,02	412,05	0,41	45	0,11	0,52	8,00	11,13	1,00	5,05	56,25	121,24	34,00	34,58	0,32	1,03	0,0919
CD48	5400	0,01	165,09	0,17	5	0,03	0,27	8,00	15,16	1,00	5,05	76,58	121,24	34,00	34,58	0,32	1,01	0,0368
CD49	5451	0,01	159,03	0,16	15	0,09	0,21	8,00	17,18	1,00	5,05	86,79	121,24	35,04	35,64	0,31	1,01	0,0406
CD50	88218	0,09	415,19	0,42	40	0,10	0,54	8,00	10,95	1,00	5,05	55,32	121,24	39,59	40,26	0,27	1,03	0,3728
CD51	36726	0,04	299,71	0,30	35	0,12	0,37	8,00	13,08	1,00	5,05	66,08	121,24	37,25	37,88	0,29	1,02	0,1967
CD52	30597	0,03	318,43	0,32	40	0,13	0,39	8,00	12,80	1,00	5,05	64,66	121,24	41,02	41,72	0,26	1,02	0,1434
CD53	16579	0,02	295,88	0,30	45	0,15	0,35	8,00	13,51	1,00	5,05	68,25	121,24	24,50	24,92	0,43	1,02	0,1370
CD54	36446	0,04	328,71	0,33	45	0,14	0,40	8,00	12,72	1,00	5,05	64,24	121,24	29,00	29,49	0,37	1,02	0,2455
CD55	40014	0,04	238,66	0,24	30	0,13	0,29	8,00	14,67	1,00	5,05	74,09	121,24	27,20	27,66	0,39	1,02	0,3273
CD56	63126	0,06	471,93	0,47	25	0,05	0,30	8,00	14,61	1,00	5,05	73,81	121,24	28,42	28,90	0,38	1,02	0,4945
CD57	45407	0,05	569,54	0,57	15	0,03	0,39	8,00	12,83	1,00	5,05	64,80	121,24	38,03	38,68	0,28	1,02	0,2332
CD58	13061	0,01	242,03	0,24	15	0,06	0,35	8,00	13,60	1,00	5,05	68,68	121,24	34,00	34,58	0,32	1,02	0,0801
CD59	3617	0,00	182,32	0,18	15	0,08	0,25	8,00	15,94	1,00	5,05	80,53	121,24	34,00	34,58	0,32	1,01	0,0259
CT1	38831	0,04	729,61	0,73	75	0,10	0,36	8,00	13,27	1,00	5,05	67,02	121,24	33,36	33,93	0,32	1,02	0,2374
CT2	896	0,00	53,48	0,05	10	0,19	0,06	8,00	28,93	1,00	5,05	146,17	121,24	16,00	16,27	0,58	1,00	0,0210
CT3	13094	0,01	434,21	0,43	40	0,09	0,25	8,00	15,79	1,00	5,05	79,77	121,24	40,80	41,49	0,26	1,01	0,0755
CT4	2596	0,00	60,38	0,06	10	0,17	0,07	8,00	27,28	1,00	5,05	137,83	121,24	47,00	47,80	0,21	1,00	0,0213
CT5	6554	0,01	111,59	0,11	10	0,09	0,15	8,00	20,00	1,00	5,05	101,02	121,24	47,00	47,80	0,21	1,01	0,0396
CT6	46413	0,05	189,03	0,19	10	0,05	0,28	8,00	15,03	1,00	5,05	75,91	121,24	34,00	34,58	0,32	1,01	0,3134
CT7	56871	0,06	429,74	0,43	25	0,06	0,27	8,00	15,23	1,00	5,05	76,91	121,24	32,81	33,37	0,33	1,01	0,4035
CT8	3776	0,00	176,11	0,18	10	0,06	0,26	8,00	15,63	1,00	5,05	78,97	121,24	34,00	34,58	0,32	1,01	0,0265
CT9	20956	0,02	827,25	0,83	90	0,11	0,40	8,00	12,74	1,00	5,05	64,36	121,24	20,23	20,57	0,50	1,02	0,1897
CT10	14914	0,01	439,1	0,44	35	0,08	0,26	8,00	15,53	1,00	5,05	78,47	121,24	27,88	28,35	0,38	1,01	0,1261
CT11	572	0,00	54,68	0,05	10	0,18	0,06	8,00	28,63	1,00	5,05	144,62	121,24	17,00	17,29	0,56	1,00	0,0128
CT12	2990	0,00	114,24	0,11	40	0,35	0,11	8,00	22,37	1,00	5,05	112,99	121,24	26,18	26,63	0,40	1,00	0,0382
CT13	789	0,00	62,82	0,06	15	0,24	0,07	8,00	27,69	1,00	5,05	139,89	121,24	17,00	17,29	0,56	1,00	0,0171
CT14	3794	0,00	144,07	0,14	20	0,14	0,17	8,00	18,61	1,00	5,05	94,02	121,24	47,00	47,80	0,21	1,01	0,0214
CT15	8511	0,01	197,98	0,20	25	0,13	0,24	8,00	15,99	1,00	5,05	80,79	121,24	34,10	34,68	0,31	1,01	0,0608
CT16	7427	0,01	174,55	0,17	10	0,06	0,25	8,00	15,71	1,00	5,05	79,36	121,24	22,40	22,78	0,46	1,01	0,0762
CT17	6306	0,01	214,04	0,21	10	0,05	0,32	8,00	14,01	1,00	5,05	70,78	121,24	47,00	47,80	0,21	1,02	0,0270
CT18	1194	0,00	166,63	0,17	15	0,09	0,22	8,00	16,75	1,00	5,05	84,61	121,24	17,00	17,29	0,56	1,01	0,0158
CT19	938	0,00	190,65	0,19	20	0,10	0,24	8,00	15,99	1,00	5,05	80,76	121,24	23,60	24,00	0,44	1,01	0,0094
CT20	14707	0,01	592,72	0,59	75	0,13	0,30	8,00	14,56	1,00	5,05	73,54	121,24	18,02	18,33	0,54	1,02	0,1635
CT21	46498	0,05	386,89	0,39	45	0,12	0,48	8,00	11,56	1,00	5,05	58,39	121,24	31,96	32,50	0,34	1,03	0,2608
CT22	2592	0,00	75,1	0,08	10	0,13	0,09	8,00	24,50	1,00	5,05	123,75	121,24	34,00	34,58	0,32	1,00	0,0282
CT23	4564	0,00	51,75	0,05	10	0,19	0,06	8,00	29,39	1,00	5,05	148,49	121,24	34,00	34,58	0,32	1,00	0,0596
CT24	28338	0,03	446,56	0,45	60	0,13	0,54	8,00	10,93	1,00	5,05	55,23	121,24	34,00	34,58	0,32	1,03	0,1417
CT25	19527	0,02	231,4	0,23	25	0,11	0,29	8,00	14,66	1,00	5,05	74,07	121,24	38,81	39,47	0,27	1,02	0,1113
CT26	17208	0,02	309,62	0,31	50	0,16	0,36	8,00	13,30	1,00	5,05	67,19	121,24	37,12	37,75	0,29	1,02	0,0940
CT27	895	0,00	49,85	0,05	5	0,10	0,06	8,00	28,25	1,00	5,05	142,72	121,24	47,00	47,80	0,21	1,00	0,0076

CT28	2149	0,00	75,96	0,08	5	0,07	0,11	8,00	22,93	1,00	5,05	115,83	121,24	47,00	47,80	0,21	1,00	0,0149
CT29	25592	0,03	710,01	0,71	20	0,03	0,46	8,00	11,90	1,00	5,05	60,14	121,24	40,89	41,59	0,26	1,03	0,1125

Tabla 6. Cálculo de caudales para T=25 años.

CÁLCULO DE CAUDALES PARA T=500 AÑOS																		
CUENCAS	AREA(m ²)	AREA(Km ²)	L.cauce ppal(m)	L. cauce ppal(Km)	desnivel	J	Tc	I _i /I _d	F _a	K _a	Id(T500)	It(T100)	Pd(T500)	Po	Po corregido	C500	Kt	Q500 (m3/s)
CD1	14381	0,014	313,97	0,314	25	0,080	0,425	8,000	12,31	1,000	8,257	101,647	198,170	16,00	22,896	0,627	1,024	0,261
CD2	17453	0,017	245,95	0,246	25	0,102	0,317	8,000	14,17	1,000	8,257	116,970	198,170	16,00	22,896	0,627	1,017	0,362
CD3	8232	0,008	135,66	0,136	15	0,111	0,172	8,000	18,72	1,000	8,257	154,533	198,170	18,79	26,888	0,573	1,008	0,204
CD4	3702	0,004	173,4	0,173	15	0,087	0,231	8,000	16,39	1,000	8,257	135,318	198,170	40,18	57,498	0,310	1,011	0,044
CD5	18445	0,018	452,79	0,453	35	0,077	0,267	8,000	15,33	1,000	8,257	126,548	198,170	43,28	61,934	0,286	1,014	0,188
CD6	8921	0,009	382,28	0,382	25	0,065	0,539	8,000	10,96	1,000	8,257	90,490	198,170	45,45	65,039	0,270	1,032	0,063
CD7	5615	0,006	125,92	0,126	5	0,040	0,197	8,000	17,59	1,000	8,257	145,251	198,170	47,00	67,257	0,260	1,009	0,059
CD8	5896	0,006	190,94	0,191	15	0,079	0,259	8,000	15,54	1,000	8,257	128,306	198,170	47,00	67,257	0,260	1,013	0,055
CD9	1553	0,002	90,3	0,090	10	0,111	0,114	8,000	22,32	1,000	8,257	184,264	198,170	47,00	67,257	0,260	1,005	0,021
CD10	10755	0,011	174,7	0,175	10	0,057	0,253	8,000	15,70	1,000	8,257	129,651	198,170	36,34	52,003	0,344	1,013	0,135
CD11	3786	0,004	120,14	0,120	10	0,083	0,161	8,000	19,23	1,000	8,257	158,811	198,170	34,00	48,654	0,366	1,007	0,062
CD12	4121	0,004	147,67	0,148	10	0,068	0,207	8,000	17,22	1,000	8,257	142,175	198,170	34,00	48,654	0,366	1,010	0,060
CD13	3599	0,004	124,47	0,124	10	0,080	0,168	8,000	18,88	1,000	8,257	155,854	198,170	34,00	48,654	0,366	1,008	0,057
CD14	9980	0,010	290,76	0,291	15	0,052	0,431	8,000	12,23	1,000	8,257	100,966	198,170	28,05	40,140	0,433	1,024	0,124
CD15	9556	0,010	523,76	0,524	40	0,076	0,299	8,000	14,54	1,000	8,257	120,094	198,170	31,28	44,762	0,395	1,016	0,128
CD16	3093	0,003	198,84	0,199	15	0,075	0,272	8,000	15,19	1,000	8,257	125,442	198,170	34,00	48,654	0,366	1,014	0,040
CD17	1817	0,002	88	0,088	10	0,114	0,111	8,000	22,61	1,000	8,257	186,709	198,170	34,00	48,654	0,366	1,005	0,035
CD18	1615	0,002	88,32	0,088	20	0,226	0,096	8,000	23,98	1,000	8,257	198,028	198,170	35,36	50,600	0,353	1,004	0,031
CD19	497	0,000	29,15	0,029	5	0,172	0,034	8,000	36,31	1,000	8,257	299,845	198,170	17,00	24,327	0,607	1,001	0,025
CD20	870	0,001	82,49	0,082	5	0,061	0,118	8,000	21,98	1,000	8,257	181,511	198,170	17,00	24,327	0,607	1,005	0,027
CD21	10843	0,011	402,73	0,403	49	0,122	0,499	8,000	11,39	1,000	8,257	94,016	198,170	46,70	66,828	0,262	1,029	0,076
CD22	7052	0,007	276,9	0,277	21	0,076	0,379	8,000	13,01	1,000	8,257	107,438	198,170	47,00	67,257	0,260	1,021	0,056
CD23	842	0,001	116,71	0,117	10	0,086	0,156	8,000	19,53	1,000	8,257	161,262	198,170	47,00	67,257	0,260	1,007	0,010
CD24	2380	0,002	112,35	0,112	10	0,089	0,149	8,000	19,93	1,000	8,257	164,528	198,170	17,00	24,327	0,607	1,007	0,066
CD25	1884	0,002	125,2	0,125	10	0,080	0,169	8,000	18,82	1,000	8,257	155,370	198,170	17,00	24,327	0,607	1,008	0,050
CD26	6393	0,006	272,49	0,272	15	0,055	0,399	8,000	12,70	1,000	8,257	104,853	198,170	47,00	67,257	0,260	1,022	0,049
CD27	10482	0,010	168,65	0,169	10	0,059	0,243	8,000	16,01	1,000	8,257	132,202	198,170	47,00	67,257	0,260	1,012	0,101
CD28	11677	0,012	248,44	0,248	30	0,121	0,308	8,000	14,34	1,000	8,257	118,399	198,170	32,00	45,792	0,387	1,016	0,151
CD29	7298	0,007	244,75	0,245	25	0,102	0,315	8,000	14,21	1,000	8,257	117,295	198,170	17,00	24,327	0,607	1,017	0,147
CD30	11482	0,011	281,28	0,281	20	0,071	0,390	8,000	12,83	1,000	8,257	105,951	198,170	28,40	40,640	0,429	1,022	0,148
CD31	10686	0,011	201,98	0,202	10	0,050	0,302	8,000	14,48	1,000	8,257	119,548	198,170	38,60	55,237	0,323	1,016	0,117
CD32	3281	0,003	165,75	0,166	10	0,060	0,238	8,000	16,16	1,000	8,257	133,473	198,170	47,00	67,257	0,260	1,012	0,032
CD33	3200	0,003	126,76	0,127	10	0,079	0,172	8,000	18,69	1,000	8,257	154,349	198,170	47,00	67,257	0,260	1,008	0,036
CD34	6560	0,007	233,78	0,234	15	0,064	0,331	8,000	13,87	1,000	8,257	114,502	198,170	47,00	67,257	0,260	1,018	0,055
CD35	2530	0,003	186,62	0,187	20	0,107	0,238	8,000	16,18	1,000	8,257	133,563	198,170	23,60	33,772	0,494	1,012	0,047
CD36	896	0,001	92,1	0,092	5	0,054	0,135	8,000	20,77	1,000	8,257	171,460	198,170	17,00	24,327	0,607	1,006	0,026
CD37	14743	0,015	372,27	0,372	50	0,134	0,452	8,000	11,95	1,000	8,257	98,686	198,170	22,10	31,625	0,517	1,026	0,214
CD38	10596	0,011	316,32	0,316	50	0,158	0,371	8,000	13,14	1,000	8,257	108,488	198,170	21,93	31,382	0,520	1,020	0,169
CD39	16267	0,016	306,26	0,306	50	0,163	0,357	8,000	13,39	1,000	8,257	110,522	198,170	23,80	34,058	0,491	1,019	0,250

CD40	22290	0,022	234,53	0,235	10	0,043	0,362	8,000	13,30	1,000	8,257	109,802	198,170	34,00	48,654	0,366	1,020	0,254
CD41	3571	0,004	180,22	0,180	10	0,055	0,263	8,000	15,43	1,000	8,257	127,430	198,170	34,00	48,654	0,366	1,013	0,047
CD42	7118	0,007	170,24	0,170	10	0,059	0,246	8,000	15,93	1,000	8,257	131,519	198,170	34,00	48,654	0,366	1,012	0,096
CD43	4218	0,004	83,38	0,083	10	0,120	0,104	8,000	23,24	1,000	8,257	191,899	198,170	34,00	48,654	0,366	1,004	0,083
CD44	957	0,001	36,75	0,037	5	0,136	0,044	8,000	32,65	1,000	8,257	269,581	198,170	34,00	48,654	0,366	1,001	0,026
CD45	7305	0,007	253,32	0,253	10	0,039	0,397	8,000	12,72	1,000	8,257	105,027	198,170	34,00	48,654	0,366	1,022	0,080
CD46	73109	0,073	393,62	0,394	50	0,127	0,483	8,000	11,57	1,000	8,257	95,496	198,170	34,00	48,654	0,366	1,028	0,730
CD47	18082	0,018	412,05	0,412	45	0,109	0,522	8,000	11,13	1,000	8,257	91,938	198,170	34,00	48,654	0,366	1,031	0,174
CD48	5400	0,005	165,09	0,165	5	0,030	0,274	8,000	15,16	1,000	8,257	125,168	198,170	34,00	48,654	0,366	1,014	0,070
CD49	5451	0,005	159,03	0,159	15	0,094	0,208	8,000	17,18	1,000	8,257	141,865	198,170	35,04	50,142	0,356	1,010	0,077
CD50	88218	0,088	415,19	0,415	40	0,096	0,540	8,000	10,95	1,000	8,257	90,417	198,170	39,59	56,653	0,315	1,032	0,720
CD51	36726	0,037	299,71	0,300	35	0,117	0,375	8,000	13,08	1,000	8,257	108,007	198,170	37,25	53,305	0,335	1,021	0,377
CD52	30597	0,031	318,43	0,318	40	0,126	0,392	8,000	12,80	1,000	8,257	105,692	198,170	41,02	58,700	0,303	1,022	0,278
CD53	16579	0,017	295,88	0,296	45	0,152	0,350	8,000	13,51	1,000	8,257	111,556	198,170	24,50	35,060	0,481	1,019	0,252
CD54	36446	0,036	328,71	0,329	45	0,137	0,397	8,000	12,72	1,000	8,257	104,996	198,170	29,00	41,499	0,421	1,022	0,458
CD55	40014	0,040	238,66	0,239	30	0,126	0,294	8,000	14,67	1,000	8,257	121,110	198,170	27,20	38,923	0,444	1,015	0,607
CD56	63126	0,063	471,93	0,472	25	0,053	0,296	8,000	14,61	1,000	8,257	120,637	198,170	28,42	40,669	0,428	1,015	0,920
CD57	45407	0,045	569,54	0,570	15	0,026	0,390	8,000	12,83	1,000	8,257	105,917	198,170	38,03	54,421	0,328	1,022	0,448
CD58	13061	0,013	242,03	0,242	15	0,062	0,345	8,000	13,60	1,000	8,257	112,259	198,170	34,00	48,654	0,366	1,019	0,152
CD59	3617	0,004	182,32	0,182	15	0,082	0,245	8,000	15,94	1,000	8,257	131,631	198,170	34,00	48,654	0,366	1,012	0,049
CT1	38831	0,039	729,61	0,730	75	0,103	0,364	8,000	13,27	1,000	8,257	109,539	198,170	33,36	47,738	0,373	1,020	0,449
CT2	896	0,001	53,48	0,053	10	0,187	0,061	8,000	28,93	1,000	8,257	238,913	198,170	16,00	22,896	0,627	1,002	0,037
CT3	13094	0,013	434,21	0,434	40	0,092	0,250	8,000	15,79	1,000	8,257	130,394	198,170	40,80	58,385	0,305	1,012	0,146
CT4	2596	0,003	60,38	0,060	10	0,166	0,070	8,000	27,28	1,000	8,257	225,290	198,170	47,00	67,257	0,260	1,003	0,042
CT5	6554	0,007	111,59	0,112	10	0,090	0,147	8,000	20,00	1,000	8,257	165,116	198,170	47,00	67,257	0,260	1,006	0,079
CT6	46413	0,046	189,03	0,189	10	0,053	0,279	8,000	15,03	1,000	8,257	124,082	198,170	34,00	48,654	0,366	1,014	0,594
CT7	56871	0,057	429,74	0,430	25	0,058	0,271	8,000	15,23	1,000	8,257	125,716	198,170	32,81	46,951	0,378	1,014	0,762
CT8	3776	0,004	176,11	0,176	10	0,057	0,256	8,000	15,63	1,000	8,257	129,074	198,170	34,00	48,654	0,366	1,013	0,050
CT9	20956	0,021	827,25	0,827	90	0,109	0,396	8,000	12,74	1,000	8,257	105,200	198,170	20,23	28,949	0,548	1,022	0,343
CT10	14914	0,015	439,1	0,439	35	0,080	0,260	8,000	15,53	1,000	8,257	128,258	198,170	27,88	39,896	0,435	1,013	0,234
CT11	572	0,001	54,68	0,055	10	0,183	0,062	8,000	28,63	1,000	8,257	236,377	198,170	17,00	24,327	0,607	1,002	0,023
CT12	2990	0,003	114,24	0,114	40	0,350	0,114	8,000	22,37	1,000	8,257	184,687	198,170	26,18	37,464	0,457	1,005	0,070
CT13	789	0,001	62,82	0,063	15	0,239	0,068	8,000	27,69	1,000	8,257	228,655	198,170	17,00	24,327	0,607	1,002	0,031
CT14	3794	0,004	144,07	0,144	20	0,139	0,174	8,000	18,61	1,000	8,257	153,677	198,170	47,00	67,257	0,260	1,008	0,042
CT15	8511	0,009	197,98	0,198	25	0,126	0,243	8,000	15,99	1,000	8,257	132,061	198,170	34,10	48,797	0,365	1,012	0,115
CT16	7427	0,007	174,55	0,175	10	0,057	0,253	8,000	15,71	1,000	8,257	129,712	198,170	22,40	32,054	0,512	1,013	0,139
CT17	6306	0,006	214,04	0,214	10	0,047	0,324	8,000	14,01	1,000	8,257	115,688	198,170	47,00	67,257	0,260	1,017	0,054
CT18	1194	0,001	166,63	0,167	15	0,090	0,220	8,000	16,75	1,000	8,257	138,302	198,170	17,00	24,327	0,607	1,011	0,028
CT19	938	0,001	190,65	0,191	20	0,105	0,244	8,000	15,99	1,000	8,257	131,999	198,170	23,60	33,772	0,494	1,012	0,017
CT20	14707	0,015	592,72	0,593	75	0,127	0,299	8,000	14,56	1,000	8,257	120,202	198,170	18,02	25,787	0,588	1,016	0,293
CT21	46498	0,046	386,89	0,387	45	0,116	0,484	8,000	11,56	1,000	8,257	95,441	198,170	31,96	45,735	0,387	1,028	0,491
CT22	2592	0,003	75,1	0,075	10	0,133	0,091	8,000	24,50	1,000	8,257	202,277	198,170	34,00	48,654	0,366	1,004	0,054
CT23	4564	0,005	51,75	0,052	10	0,193	0,058	8,000	29,39	1,000	8,257	242,709	198,170	34,00	48,654	0,366	1,002	0,113
CT24	28338	0,028	446,56	0,447	60	0,134	0,542	8,000	10,93	1,000	8,257	90,269	198,170	34,00	48,654	0,366	1,032	0,269
CT25	19527	0,020	231,4	0,231	25	0,108	0,294	8,000	14,66	1,000	8,257	121,067	198,170	38,81	55,537	0,322	1,015	0,214



CT26	17208	0,017	309,62	0,310	50	0,161	0,362	8,000	13,30	1,000	8,257	109,832	198,170	37,12	53,119	0,336	1,020	0,180
CT27	895	0,001	49,85	0,050	5	0,100	0,064	8,000	28,25	1,000	8,257	233,280	198,170	47,00	67,257	0,260	1,002	0,015
CT28	2149	0,002	75,96	0,076	5	0,066	0,107	8,000	22,93	1,000	8,257	189,323	198,170	47,00	67,257	0,260	1,004	0,029
CT29	25592	0,026	710,01	0,710	20	0,028	0,456	8,000	11,90	1,000	8,257	98,298	198,170	40,89	58,514	0,304	1,026	0,218

Tabla 7. Cálculo de caudales para T= 500 años.



3. DRENAJE DE LA PLATAFORMA Y MÁRGENES

El drenaje de la plataforma y márgenes de la carretera comprende la recogida, conducción y desagüe de los caudales de escorrentía procedentes de las cuencas secundarias. Éste se estructura constituyendo redes de drenaje, cada una de las cuales consiste en una sucesión de elementos y sistemas, convenientemente conectados entre sí, que termina en un punto de vertido.

Para dimensionar el drenaje deberemos seguir las siguientes fases:

- Definición de las cuencas secundarias y las redes de drenaje, especificando sus nudos y tramos lineales.
- Cálculo de caudales y asignación a las redes de drenaje.
- Elección de tipologías y dimensionamiento hidráulico de elementos, manteniendo el resguardo de la calzada.
- Ubicación del punto de vertido y evaluación de la factibilidad de desagüe.
- Definición completa de los elementos de drenaje con especificación de detalles constructivos y comprobación de su compatibilidad con la normativa sobre trazado y seguridad vial.

4. DRENAJE LONGITUDINAL

4.1. INTRODUCCIÓN

La principal función del drenaje longitudinal es recoger la escorrentía superficial que proviene de la plataforma de la carretera y de los márgenes que vierten hacia ella, y conducir estos caudales hasta un punto de desagüe. El proyecto de la red de drenaje superficial debe tener en cuenta factores topográficos, climatológicos, hidrológicos y geotécnicos.

El dimensionamiento para los elementos que forman el drenaje longitudinal se calculará para un periodo de retorno de 25 años, tal como indica la norma 5.2-IC.

La pendiente de la plataforma debe garantizar la evacuación del agua que caiga sobre la calzada y los arcenes con objeto que el rozamiento de los neumáticos de los vehículos evite la aparición de fenómenos como el “aquaplaning”. Por este mismo motivo, la norma exige una pendiente mínima de un 0,5%, lo cual se cumple en este caso.

El drenaje longitudinal está formado por varios elementos:

- Colectores: Son canalizaciones subterráneas que recogen el caudal de agua que las cunetas no son capaces de asumir.
- Sumideros: Dispositivos que evacuan las aguas de las cunetas de desmonte hacia los colectores.
- Arquetas de registro: Permiten la inspección y conservación de los colectores y desagües, la evacuación de las aguas de las cunetas de desmonte hacia los colectores y el entronque de los diferentes colectores.

En las zonas de desmonte y terraplén se diferencian los siguientes elementos:

Desmonte

En las márgenes en desmonte se deben disponer elementos de drenaje que permitan recoger y conducir su propia escorrentía, la de la plataforma adyacente y los terrenos colindantes que viertan hacia ellas, así como las aguas recogidas por los elementos de drenaje subterráneo.

El drenaje de los desmontes, que se debe analizar en consonancia con el estudio geotécnico del proyecto, comprende la disposición de:

- Cunetas de pie de desmonte.
- Cunetas de guarda.
- Cunetas en bermas intermedias.
- Bajantes.
- Otros elementos relacionados con el drenaje de estabilización.

Terraplén

En las márgenes en terraplén se deben disponer elementos de drenaje que permitan recoger la escorrentía de la plataforma y conducirla evitando su circulación por los espaldones.

El drenaje de las márgenes en terraplén, comprende la disposición de:

- Caz de coronación
- Bajantes
- Cuneta de pie de relleno

4.2. Cálculo de caudales a desaguar

En este apartado procederemos a calcular el caudal que tendrá que desaguar cada una de las obras de drenaje a diseñar. También se efectuará el dimensionamiento de las mismas, y la comprobación de que cumplen la normativa.

En el drenaje longitudinal se proyectan los siguientes elementos con sus correspondientes funciones:

- Cunetas de pie de desmonte: recogen la escorrentía procedente de la plataforma, de los taludes contiguos y de las subcuencas adyacentes que vierten a la carretera en la zona de desmonte que no desaguan mediante las ODT.
- Cuneta de guarda en desmonte: recoge la escorrentía que pueda recibir de los terrenos aledaños vertientes hacia el talud. Se puede justificar la no colocación si: la pendiente del terreno natural en sentido contrario al talud, el tamaño de la cuenca vertiente es muy reducido o genera una escasa generación de escorrentía, o si las dimensiones del desmonte son reducidas y las características litológicas favorables. El borde de la cuneta de guarda más próximo a la carretera, distará entre uno y dos metros del contorno del talud.
- Cunetas de pie de terraplén: recogen el agua que procede de las subcuencas que vierten contra el talud, pudiendo así erosionar parte de él.
- Caces de coronación de terraplén: se trata de un caz de coronación limitado por un bordillo. El bordillo debe colocarse lo más alejado que resulte posible del borde de la capa de rodadura, teniendo en cuenta que el fondo del caz debe estar revestido o pavimentado.

- Bajantes de terraplén: están constituidas por elementos prefabricados que conducen el agua desde el caz de coronación a la cuneta de pie de terraplén o bien al terreno natural, de forma que este no baje por el espaldón, pudiendo así erosionar su superficie.
- Bajantes de desmonte: están formados por dispositivos que efectúan la conexión entre las cunetas de guarda y las cunetas de pie de desmonte.
- Colectores: son tubos que recogen el agua procedente de las cunetas de pie de desmonte, que estas no son capaces de soportar.
- Sumideros y rejillas de desagüe: tienen la misión de desaguar el agua de las cunetas de pie de desmonte a un determinado colector.
- Arquetas de registro: tienen la función de asegurar la inspección y conservación de los colectores.

4.2.1. Aportación de la plataforma

Los dispositivos de drenaje longitudinal han de desaguar también el volumen de agua que cae sobre la plataforma de la carretera. Este caudal será función de la superficie de la plataforma y se fluirá a la margen izquierda o derecha de la carretera según la pendiente de la sección transversal de la misma.

El umbral de escorrentía para pavimentos bituminosos es de 1 mm, según lo dispuesto la tabla mostrada a continuación según tipología de superficie, una vez aplicado el coeficiente corrector β_{PM} , obtenemos:

$$P_0 = 1mm \cdot 1,017 = 1,017 mm$$

Para un periodo de retorno de 25 años, P_d es igual a 121,24 mm, con lo que el coeficiente de escorrentía es $C = 0,99151$.

Tipo de terreno	Pendiente i	Umbral de escorrentía P_0 (mm)
Rocas permeables	≥ 3	3
	< 3	5
Rocas impermeables	≥ 3	2
	< 3	4
Firmes granulares sin pavimento		2
Adoquinados		1,5
Pavimentos bituminosos o de hormigón		1

Tabla 8. Umbral de escorrentía según la superficie.

Según la instrucción 5.2.-IC, si el tiempo de recorrido en flujo difuso es apreciable (caso de la plataforma de una carretera) puede considerarse que el tiempo de concentración es de 5 minutos siempre que el recorrido del agua sobre la superficie sea inferior a 30 metros.

El índice de torrencialidad en la zona de estudio es igual a 8, por lo tanto el factor de intensidad de torrencialidad es igual a $F_{int} = 25,44$.

Partiendo de las dos últimas hipótesis, se determina que la intensidad media de precipitación tendrá un valor de $I = 128,52$ mm/h.

Tendremos en cuenta que la sección del trazado presenta un ancho por carril de 3,5 m y arcenes de 1,5m. Teniendo en cuenta que para un caso en que nos encontremos en una recta con un bombeo del 2% la sección mojada será de 5m de ancho, mientras que si nos encontramos en una sección de curva en la que el

peralte conduce el flujo de agua en la misma dirección la sección mojada será de 10 m, por tanto vamos a realizar la evaluación teniendo en cuenta la sección más desfavorable de 10m.

A continuación se calcula el coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación k_t , siendo $k_t = 1,0031$.

Con estos datos, se obtiene un caudal de aportación de la plataforma de la carretera de $Q(m^3/s) = 3,551 \cdot 10^{-5} (m/s) \cdot \text{Área plataforma} (m^2)$

4.2.2. Aportación de taludes

Se procederá a calcular el caudal aportado por cada uno de los taludes, ya que ésta será recogida por las cunetas de pie de desmonte.

Para la determinación del umbral de escorrentía vamos a suponer que los taludes son rocas permeables, y que tienen más de un 3% de pendiente, por lo tanto obtenemos un P_0 igual a 3 mm. Después multiplicamos ese valor por el coeficiente corrector de escorrentía β_{PM} con lo que obtenemos:

$$P_0 = 3mm \cdot 1,017 = 3,051$$

Para un periodo de retorno de 25 años, $P_d = 121,24$ mm y $K_a = 1$, por lo tanto el coeficiente de escorrentía será igual a $C = 0,9440$.

Dado que el recorrido de agua por estas superficies es inferior a 30 m, según la norma se puede considerar un tiempo de concentración de 5 minutos (0,083 h). El índice de torrencialidad en la zona de estudio es igual a 8, por lo tanto el factor de intensidad de torrencialidad es igual a $F_{int} = 25,4415$.

Entonces la intensidad de precipitación es igual a $I = 128,522$ mm/h.

A continuación se calcula el coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la distribución k_t , siendo igual a $k_t = 1,0031$.

Calculamos así un caudal por cada metro cuadrado de talud, resultando $Q = 3,3811 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Área talud} (m^2)$.

4.3. Dimensionamiento de los elementos

4.3.1. Cunetas de pie de desmonte

Este tipo de cunetas constituyen los elementos básicos del drenaje longitudinal. Tienen que cumplir varias funciones: transportan hasta los colectores las aguas de escorrentía que las cunetas de guarda recogen en la coronación de los desmontes, recogen las aguas de escorrentía procedentes de los taludes de desmonte, recogen el agua infiltrada en la plataforma, firme y explanada y por último ejercen un control del nivel freático de los terrenos adyacentes a la carretera.

Su dimensionamiento se ha basado en los siguientes puntos:

- No se han procurado condiciones de franqueamiento seguro del perfil transversal de la cuneta por los vehículos que salgan de la plataforma debido a un excesivo coste en caso de cumplirlo, el cual no es justificable según la tipología de carretera.



En este caso se han adoptado dos cunetas con taludes 3H:1V y 2H:1V en el lado contiguo a la calzada y un talud 1H:1V en el lado opuesto a la calzada.

- Las cunetas deben ser capaces de desaguar el caudal de cálculo para un periodo de retorno de 25 años con una pendiente mínima del 0,5%.
- La velocidad del agua ha de ser mayor que 0,25 m/s para evitar que se produzca sedimentación, y menor a 4,5 m/s para que no se erosione la cuneta revestida de hormigón.

Naturaleza de la superficie	Máxima velocidad admisible (m/s)
Terreno sin vegetación arenoso o limoso	0,20-0,60
Terreno sin vegetación arcilloso	0,60-0,90
Terreno sin vegetación en arcillas duras y margas blandas	0,90-1,40
Terreno sin vegetación en gravas y cantos	1,20-2,30
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60-1,20
Terreno con vegetación herbácea permanente	1,20-1,80
Rocas blandas	1,40-3,00
Mampostería, rocas duras	3,00-5,00
Hormigón	4,50-6,00

Tabla 9. Velocidad máxima del agua.

- La cuneta tendrá la misma pendiente longitudinal que la carretera.
- Las arquetas que se proyecten para conectar con colectores deben mantener la sección transversal de la cuneta, mediante rejillas u otros elementos rebasables que permitan la entrada del caudal de proyecto.
- La sección tipo de la carretera se compone por dos carriles de 3,5 metros, y dos arcenes de 1,5 m, lo que supone una sección de un total de diez metros de plataforma. En tramos en los que sean rectos el agua de lluvia que cae sobre la plataforma tomará diferentes caminos, pero en nuestro caso nos vamos a poner en la situación más desfavorable y vamos a suponer que el agua solo discurrirá para un margen de la plataforma, por lo que solo una cuneta tendría que asumir todo el caudal proveniente de la misma.

Con estas premisas, obtenemos los caudales de cálculo para cada una de las cunetas de pie de desmonte necesarias.

Nombre de cuneta	Subcuenca	Eje	Longitud (m)	Área de la Plataforma (m ²)	Q Plataforma (m ³ /s)	Área Talud (m ²)	Q Talud (m ³ /s)	Q Subcuenca (m ³ /s)	Cuneta en línea (m ³ /s)	Q Cuneta línea (m ³ /s)	Q Total (m ³ /s)	Tipo de cuneta
CPD1	D1	1	102,83	1028,30	0,0365	11,00	0,0004	0,1468		0,0000	0,1837	Tipo 1
CPD2	D2	19	69,20	692,00	0,0246	13,00	0,0004	0,2035	CPD1	0,1837	0,4122	Tipo 2
CPD3	D3	1	271,80	2718,00	0,0965	147,00	0,0050	0,1136	CGD1	0,1136	0,3287	Tipo 2
CPD4	D4	1	120,60	1206,00	0,0428	260,00	0,0088	0,0225	CPD3+CGD2	0,3512	0,4254	Tipo 2
CPD5		1	204,62	2046,20	0,0727	158,00	0,0053	0,0000		0,0000	0,0780	Tipo 1
CPD6		3	67,77	677,70	0,0241	15,00	0,0005	0,0000	CPD5	0,0780	0,1026	Tipo 1
CPD7		1	139,95	1399,50	0,0497	272,00	0,0092	0,0000		0,0000	0,0589	Tipo 1
CPD8	D5	1	131,17	1311,70	0,0466	252,00	0,0085	0,0960	CGD3	0,0960	0,2472	Tipo 1
CPD9	D6	1	82,62	826,20	0,0293	333,00	0,0113	0,0317	CGD4	0,0317	0,1040	Tipo 1
CPD10		1	64,99	649,90	0,0231	137,00	0,0046	0,0000		0,0000	0,0277	Tipo 1
CPD11	D7	1	43,00	430,00	0,0153	73,00	0,0025	0,0300	CGD5	0,0300	0,0776	Tipo 1
CPD12	D8	1	143,17	1431,70	0,0508	288,00	0,0097	0,0279	CGD6+CPD11	0,1055	0,1940	Tipo 1
CPD13		1	189,41	1894,10	0,0673	143,00	0,0048	0,0000	CPD14+CPD12	0,2141	0,2862	Tipo 1
CPD14	D9	4	26,60	266,00	0,0094	7,00	0,0002	0,0105		0,0000	0,0201	Tipo 1
CPD15	D10	1	197,75	1977,50	0,0702	135,00	0,0046	0,0105	CGD7	0,0705	0,1558	Tipo 1
CPD16		1	40,00	400,00	0,0142	14,00	0,0005	0,0000		0,0000	0,0147	Tipo 1
CPD17	D11	1	55,41	554,10	0,0197	139,00	0,0047	0,0325	CGD8	0,0325	0,0894	Tipo 1
CPD18	D12	1	136,26	1362,60	0,0484	245,00	0,0083	0,0317	CGD9	0,0317	0,1202	Tipo 1
CPD19		1	245,19	2451,90	0,0871	299,00	0,0101	0,0000		0,0000	0,0972	Tipo 1
CPD20	D13	5	29,10	291,00	0,0103	7,00	0,0002	0,0303		0,0000	0,0409	Tipo 1
CPD21		1	307,13	3071,30	0,1091	234,00	0,0079	0,0000	CPD20+CPD18	0,1611	0,2780	Tipo 1
CPD22		1	243,46	2434,60	0,0865	248,00	0,0084	0,0000		0,0000	0,0948	Tipo 1
CPD23	D14	1	160,00	1600,00	0,0568	834,00	0,0282	0,0479	CGD10	0,0479	0,1809	Tipo 1
CPD24		1	141,19	1411,90	0,0501	412,00	0,0139	0,0000	CPD23	0,1809	0,2449	Tipo 1
CPD25		1	363,19	3631,90	0,1290	1057,00	0,0357	0,0000		0,0000	0,1647	Tipo 1
CPD26	D15	1	67,52	675,20	0,0240	444,00	0,0150	0,0681	CGD12+CPD24	0,3130	0,4200	Tipo 2
CPD27	D16	1	47,00	470,00	0,0167	532,00	0,0180	0,0211	CGD13+CPD26	0,4411	0,4969	Tipo 2
CPD28	D17	1	21,55	215,50	0,0077	225,00	0,0076	0,0183	CGD14+CPD25	0,1830	0,2165	Tipo 1
CPD29		1	58,85	588,50	0,0209	400,00	0,0135	0,0000	CPD27	0,4969	0,5313	Tipo 1
CPD30	D18	1	78,42	784,20	0,0278	661,00	0,0223	0,0165	CGD15+CPD28	0,2331	0,2998	Tipo 1
CPD31	D19	1	33,41	334,10	0,0119	174,00	0,0059	0,0141	CGD16	0,0141	0,0459	Tipo 1
CPD32	D20	1	66,40	664,00	0,0236	675,00	0,0228	0,0150	CGD17+CPD31	0,0609	0,1223	Tipo 1
CPD33		1	142,63	1426,30	0,0506	1441,00	0,0487	0,0000	CPD32	0,1223	0,2217	Tipo 1
CPD34		1	40,46	404,60	0,0144	81,00	0,0027	0,0000	CPD33	0,2217	0,2388	Tipo 1
CPD35		1	249,79	2497,90	0,0887	689,00	0,0233	0,0000		0,0000	0,1120	Tipo 1
CPD36		8	33,98	339,80	0,0121	20,00	0,0007	0,0000		0,0000	0,0127	Tipo 1
CPD37		8	46,85	468,50	0,0166	17,00	0,0006	0,0000	CPD39+CPD40	0,0313	0,0485	Tipo 1
CPD38	D21	8	110,58	1105,80	0,0393	167,00	0,0056	0,0385	CPT28	0,1585	0,2420	Tipo 1
CPD39		8	20,08	200,80	0,0071	25,00	0,0008	0,0000		0,0000	0,0080	Tipo 1
CPD40		1	61,87	618,70	0,0220	41,00	0,0014	0,0000		0,0000	0,0234	Tipo 1
CPD41		1	261,58	2615,80	0,0929	611,00	0,0207	0,0000	CPT30	0,1695	0,2830	Tipo 1
CPD42	D22	9	120,00	1200,00	0,0426	348,00	0,0118	0,0281	CGD20+CPD43	0,6713	0,7538	Tipo 1
CPD43	D23	1	127,00	1270,00	0,0451	363,00	0,0123	0,0050	CGD21+CPT31	0,5808	0,6432	Tipo 1
CPD44		1	129,53	1295,30	0,0460	370,00	0,0125	0,0000	CPD46+CPD47	0,4480	0,5065	Tipo 2



CPD45		1	142,59	1425,90	0,0506	563,00	0,0190	0,0000		0,0000	0,0697	Tipo 1
CPD46	D25	10	47,23	472,30	0,0168	99,00	0,0033	0,0279	CGD23	0,0279	0,0759	Tipo 1
CPD47		1	110,82	1108,20	0,0394	214,00	0,0072	0,0000	CPT32	0,3255	0,3721	Tipo 2
CPD48	D24	1	160,63	1606,30	0,0570	508,00	0,0172	0,0373	CGD25+CPT33	0,5382	0,6497	Tipo 1
CPD49		1	377,38	3773,80	0,1340	2444,00	0,0826	0,0000	CPT34	0,0654	0,2820	Tipo 1
CPD50		1	187,58	1875,80	0,0666	1893,00	0,0640	0,0000	CPD51	0,3228	0,4534	Tipo 2
CPD51	D26	1	106,97	1069,70	0,0380	1269,00	0,0429	0,0249	CGD26+CPD52	0,2170	0,3228	Tipo 2
CPD52	D27	1	200,65	2006,50	0,0713	554,00	0,0187	0,0510	CGD27	0,0510	0,1920	Tipo 1
CPD53		11	36,92	369,20	0,0131	12,00	0,0004	0,0000		0,0000	0,0135	Tipo 1
CPD54	D28	1	130,52	1305,20	0,0463	51,00	0,0017	0,0802	CPD56	0,8955	1,0238	Tipo 1
CPD55		1	464,51	4645,10	0,1649	628,00	0,0212	0,0000	CPT36	0,1678	0,3540	Tipo 2
CPD56		1	72,00	720,00	0,0256	109,00	0,0037	0,0000	CPD57+CGD28	0,8662	0,8955	Tipo 1
CPD57	D29	1	150,00	1500,00	0,0533	605,00	0,0205	0,0822	CPD58+CGD29	0,6301	0,7860	Tipo 1
CPD58	D30	1	145,31	1453,10	0,0516	699,00	0,0236	0,0795	CGD30+CPD59	0,3931	0,5478	Tipo 2
CPD59	D31	1	149,85	1498,50	0,0532	245,00	0,0083	0,0605	CGD31+CPT35	0,1915	0,3135	Tipo 2
CPD60		1	251,21	2512,10	0,0892	535,00	0,0181	0,0000		0,0000	0,1073	Tipo 1
CPD61	D32	1	57,70	577,00	0,0205	60,00	0,0020	0,0161	CGD32	0,0605	0,0992	Tipo 1
CPD62	D33	1	70,15	701,50	0,0249	223,00	0,0075	0,0181	CGD33+CPD61	0,1173	0,1679	Tipo 1
CPD63	D34	1	173,54	1735,40	0,0616	643,00	0,0217	0,0278	CGD34+CPD62	0,1957	0,3068	Tipo 2
CPD64	D35	12	35,69	356,90	0,0127	8,00	0,0003	0,0256		0,0000	0,0386	Tipo 1
CPD65	D36	1	142,41	1424,10	0,0506	219,00	0,0074	0,0146		0,0000	0,0726	Tipo 1
CPD66		1	101,20	1012,00	0,0359	180,00	0,0061	0,0000	CPT42	2,1564	2,1984	Tipo 1
CPD67		1	243,98	2439,80	0,0866	618,00	0,0209	0,0000		0,0000	0,1075	Tipo 1
CPD68	D37	1	153,26	1532,60	0,0544	526,00	0,0178	0,1177	CGD35+CPD69	1,7518	1,9417	Tipo 1
CPD69	D38	1	67,04	670,40	0,0238	406,00	0,0137	0,0931	CGD36+CPD70	1,5034	1,6340	Tipo 1
CPD70	D39	1	95,01	950,10	0,0337	292,00	0,0099	0,1365	CGD37+CPT43	1,2303	1,4103	Tipo 1
CPD71		1	100,00	1000,00	0,0355	69,00	0,0023	0,0000		0,0000	0,0378	Tipo 1
CPD72	D40	1	170,89	1708,90	0,0607	271,00	0,0092	0,1339	CGD38+CPD73	0,4898	0,6935	Tipo 2
CPD73	D41	1	115,63	1156,30	0,0411	121,00	0,0041	0,0247	CPD74	0,2860	0,3559	Tipo 2
CPD74	D42	1	151,24	1512,40	0,0537	379,00	0,0128	0,0508	CGD39+CPD75	0,1686	0,2860	Tipo 1
CPD75	D43	1	77,14	771,40	0,0274	94,00	0,0032	0,0436	CGD40	0,0436	0,1178	Tipo 1
CPD76		1	165,79	1657,90	0,0589	146,00	0,0049	0,0000		0,0000	0,0638	Tipo 1
CPD77	D44	1	155,18	1551,80	0,0551	97,00	0,0033	0,0139		0,0000	0,0722	Tipo 1
CPD78		14	140,09	1400,90	0,0497	122,00	0,0041	0,0000		0,0000	0,0539	Tipo 1
CPD79		14	27,12	271,20	0,0096	9,00	0,0003	0,0000		0,0000	0,0099	Tipo 1
CPD80	D45	1	215,20	2152,00	0,0764	115,00	0,0039	0,0421		0,0000	0,1224	Tipo 1
CPD81	D46	1	307,87	3078,70	0,1093	143,00	0,0048	0,3850		0,0000	0,4992	Tipo 2
CPD82		1	180,00	1800,00	0,0639	81,00	0,0027	0,0000		0,0000	0,0667	Tipo 1
CPD83	D47	1	119,58	1195,80	0,0425	164,00	0,0055	0,0919	CPD81+CGD41	0,5911	0,7311	Tipo 1
CPD84	D48	1	378,18	3781,80	0,1343	296,00	0,0100	0,0368	CPT46	0,9091	1,0902	Tipo 1
CPD85		15	28,05	280,50	0,0100	14,00	0,0005	0,0000		0,0000	0,0104	Tipo 1
CPD86	D49	15	99,85	998,50	0,0355	86,00	0,0029	0,0406	CPD84+CPD85	1,1006	1,1796	Tipo 1
CPD87	D50	1	358,14	3581,40	0,1272	527,00	0,0178	0,3728	CPT47	1,3384	1,8561	Tipo 2
CPD88	D51	1	119,54	1195,40	0,0424	406,00	0,0137	0,1967	CGD42	0,1967	0,4495	Tipo 2
CPD89	D52	1	168,98	1689,80	0,0600	497,00	0,0168	0,1434	CGD43	0,1434	0,3636	Tipo 2



CPD90		1	80,00	800,00	0,0284	63,00	0,0021	0,0000		0,0000	0,0305	Tipo 1
CPD91		1	140,00	1400,00	0,0497	155,00	0,0052	0,0000		0,0000	0,0550	Tipo 1
CPD92	D53	1	40,00	400,00	0,0142	90,00	0,0030	0,1370	CGD44	0,1370	0,2913	Tipo 1
CPD93	D54	1	149,66	1496,60	0,0531	223,00	0,0075	0,2455	CPD92+CGD45	0,5368	0,8430	Tipo 2
CPD94	D55	1	230,16	2301,60	0,0817	91,00	0,0031	0,3273	CPD93	0,8430	1,2551	Tipo 2
CPD95	D56	1	416,48	4164,80	0,1479	370,00	0,0125	0,4945		0,0000	0,6549	Tipo 2
CPD96		16	68,16	681,60	0,0242	21,00	0,0007	0,0000		0,0000	0,0249	Tipo 1
CPD97		16	52,44	524,40	0,0186	23,00	0,0008	0,0000		0,0000	0,0194	Tipo 1
CPD98		16	23,09	230,90	0,0082	13,00	0,0004	0,0000		0,0000	0,0086	Tipo 1
CPD99		1	318,68	3186,80	0,1132	713,00	0,0241	0,0000		0,0000	0,1373	Tipo 1
CPD100		1	255,46	2554,60	0,0907	503,00	0,0170	0,0000		0,0000	0,1077	Tipo 1
CPD101		17	24,20	242,00	0,0086	7,00	0,0002	0,0000	CPT51	0,3302	0,3390	Tipo 2
CPD102	D57	1	600,00	6000,00	0,2131	306,00	0,0103	0,2332		0,0000	0,4566	Tipo 2
CPD103		1	598,07	5980,70	0,2124	37,00	0,0013	0,0000	CPT52	0,2954	0,5090	Tipo 2
CPD104		1	151,17	1511,70	0,0537	43,00	0,0015	0,0000	CPT54	0,5757	0,6309	Tipo 1
CPD105	D59	18	53,79	537,90	0,0191	32,00	0,0011	0,0259	CPD104	0,6309	0,6769	Tipo 1
CPD106		1	151,82	1518,20	0,0539	49,00	0,0017	0,0000	CPT53	0,6379	0,6934	Tipo 1
CPD107	D58	18	73,97	739,70	0,0263	25,00	0,0008	0,0801	CPD106	0,6934	0,8007	Tipo 1
CPD108		1	59,00	590,00	0,0210	60,00	0,0020	0,0000		0,0000	0,0230	Tipo 1

Tabla 10. Cunetas de pie de desmonte.

Para calcular la capacidad hidráulica de las cunetas elegidas de taludes 3H:1V, 2H:1V Y 1H:1V se utiliza la ecuación de Manning-Strickler:

$$Q_{CH} = \frac{S \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot J^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Donde:

Q (m³/s): capacidad hidráulica del elemento de drenaje.

S (m²): área de la sección.

R_H (m): Radio hidráulico. $R = S/P$

P: perímetro mojado.

J (adimensional): pendiente de la línea de energía. Donde el régimen se pueda considerar uniforme se tomará igual a la pendiente longitudinal del elemento.

n (sm^{-1/3}): Coeficiente de rugosidad de Manning, dependiente del tipo de material del elemento lineal. Salvo justificación en contrario, se deben tomar los valores de la tabla siguiente:

Material		n (sm ^{-1/3}):
Cuneta	Sin vegetación. Superficie uniforme	0,020-0,025
	Sin vegetación. Superficie irregular	0,020-0,033
	Con vegetación herbácea segada	0,033-0,040
	Con vegetación herbácea espesa	0,040-0,050
	En roca. Superficie uniforme	0,029-0,033

Cuneta	En roca. Superficie irregular	0,033-0,050
	Fondo de grava. Cajeros de hormigón	0,017-0,020
	Fondo de grava. Cajeros encachados	0,022-0,033
	Encachado	0,020-0,029
	Hormigón proyectado	0,017-0,022
	Revestida con hormigón in situ	0,013-0,017
Pavimento con mezclas bituminosas		0,013-0,018
Hormigón en marcos y otras estructuras in situ		0,014-0,017
Gaviones		0,020-0,040
Tubo de hormigón		0,012-0,017
Tubo de fundición		0,010-0,015
Tubo de acero		0,010-0,014
Tubo de materiales poliméricos		0,008-0,013

Tabla 11. Coeficiente de rugosidad n a utilizar en la fórmula de Manning-Strickler para conductos y cunetas.

En los sitios en donde la cuneta no va a poder desaguar todo el caudal esperado habrá que colocar colectores por debajo de la cuneta de pie de desmonte.

Se debe comprobar con el valor de caudal que se supere la velocidad mínima para que no se produzcan sedimentaciones, es decir 0,25 m/s como ya se ha indicado anteriormente. Además también se debe calcular el caudal circulante con la máxima pendiente de la que dispongamos sobre la rasante y calcular la velocidad para esa pendiente analizando que no supere los 6 m/s.

Consultando la tabla vemos que existen una gran variabilidad de los caudales por lo que se ha decidido la división por tramos de caudal de las cunetas de pie de desmonte de tal modo que se calcularán dos tipos distintos de cunetas con el fin de evitar un elevado dimensionamiento en algunas de las zonas del proyecto.

Dimensiones cuneta	Tipo 1	Tipo 2
Ancho1 (m)	1,05	0,90
Ancho2 (m)	0,35	0,45
Profundidad (m)	0,35	0,45
Material	HORMIGÓN	HORMIGÓN
Sección (m ²)	0,245	0,304
Perímetro mojado (m)	1,602	1,643

Tabla 12. Dimensiones de la cuneta de pie de desmonte.

Parámetros hidráulicos Tipo 1				Parámetros hidráulicos Tipo 2			
p (%)	Q (m ³ /s)	v (m/s)	Q (l/s)	p (%)	Q (m ³ /s)	v (m/s)	Q (l/s)
0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
0,50	0,38	1,56	381,1	0,50	0,54	1,77	536,3
1,00	0,54	2,20	539,0	1,00	0,76	2,50	758,4
2,00	0,76	3,11	762,3	2,00	1,07	3,53	1072,5
3,00	0,93	3,81	933,6	3,00	1,31	4,32	1313,6
4,00	1,08	4,40	1078,0	4,00	1,52	4,99	1516,8
5,00	1,21	4,92	1205,3	5,00	1,70	5,58	1695,8
6,00	1,32	5,39	1320,3	6,00	1,86	6,12	1857,7
7,00	1,43	5,82	1426,1	7,00	2,01	6,61	2006,5

Tabla 13. Comprobación de parámetros hidráulicos.

Hay que destacar que la tipología prevista (tipo 2) cuando la pendiente alcanza el máximo del 6% tiene una velocidad superior a la máxima con lo que se prevé que en estos puntos se produzca un mayor desgaste del revestimiento de la cuenta, con lo que el mantenimiento de la misma se deberá ver incrementado.

4.3.2. Cunetas de guarda de desmonte

Este tipo de cunetas se disponen en las coronaciones de los taludes de desmonte que reciban escorrentías importantes.

El desagüe de la cuneta de guarda se puede proyectar a:

- La cuneta de pie de desmonte.
- La cuneta de pie de un relleno contiguo.
- Cauce o terreno natural.
- Una obra de drenaje transversal.
- Una bajante, cuando el desmonte se interseca con una vaguada.

El caso más habitual es que las cunetas de guarda de desmonte desagüen el agua procedente de las cuencas a las cunetas de pie de desmonte a través de una serie de bajantes en los puntos bajos. Se disponen bajantes cada 150 metros aproximadamente.

Las cunetas de guarda de desmonte se colocarán a partir de taludes mayores a 3 metros de altura, por lo tanto se disponen de las siguientes cunetas:

Nombre de cuneta	Subcuenca	Eje	Longitud (m)	Q subcuencas (m ³ /s)	Q Total(m ³ /s)
CGD1	D3	1	95,00	0,1136	0,1136
CGD2	D4	1	109,00	0,0225	0,0225
CGD3	D5	1	101,00	0,0960	0,0960
CGD4	D6	1	92,00	0,0317	0,0317
CGD5	D7	1	31,00	0,0300	0,0300
CGD6	D8	1	136,00	0,0279	0,0279
CGD7	D10	1	111,00	0,0705	0,0705
CGD8	D11	1	65,00	0,0325	0,0325
CGD9	D12	1	106,00	0,0317	0,0317
CGD10	D14	1	147,00	0,0479	0,0479
CGD12	D15	1	68,00	0,0681	0,0681
CGD13	D16	1	46,00	0,0211	0,0211
CGD14	D17	1	20,00	0,0183	0,0183
CGD15	D18	1	74,00	0,0165	0,0165
CGD16	D19	1	31,41	0,0141	0,0141
CGD17	D20	1	69,00	0,0150	0,0150
CGD20	D22	1	106,00	0,0281	0,0281
CGD21	D23	1	113,00	0,0050	0,0050
CGD23	D25	1	42,00	0,0279	0,0279
CGD25	D24	1	145,00	0,0373	0,0373
CGD26	D26	1	107,00	0,0249	0,0249
CGD27	D27	1	128,00	0,0510	0,0510
CGD28	D28	1	71,00	0,0802	0,0802
CGD29	D29	1	150,00	0,0822	0,0822
CGD30	D30	1	145,00	0,0795	0,0795
CGD31	D31	1	127,00	0,0605	0,0605
CGD32	D32	1	58,00	0,0161	0,0161
CGD33	D33	1	70,00	0,0181	0,0181
CGD34	D34	1	150,00	0,0278	0,0278
CGD35	D37	1	141,00	0,1177	0,1177
CGD36	D38	1	67,00	0,0931	0,0931
CGD37	D39	1	83,00	0,1365	0,1365
CGD38	D40	1	149,00	0,1339	0,1339
CGD39	D42	1	150,00	0,0508	0,0508
CGD40	D43	1	63,00	0,0436	0,0436
CGD41	D47	1	107,00	0,0919	0,0919
CGD42	D51	1	139,00	0,1967	0,1967
CGD43	D52	1	150,00	0,1434	0,1434
CGD44	D53	1	40,00	0,1370	0,1370
CGD45	D54	1	150,00	0,2455	0,2455

Tabla 14. Caudales de las cunetas de guarda de desmonte.

El caudal máximo es de 0,1434 m³/s correspondiente a la cuneta CGD43 que se encuentra afectada por la cuenca D52.



Se dispone una cuneta de tipo trapezoidal con taludes 1H:1V a ambos lados y con un ancho de fondo de 0,9 metros y una profundidad de 0,3 metros. La cuneta tendrá la misma pendiente que el terreno por el que discurra.

La distancia entre la coronación de desmorte y la cuneta será de 1,5 metros, tomando un valor intermedio de los que dispone la norma (1 – 2 m). Este tipo de cunetas estará revestido de hormigón.

Para dimensionarla se usa la ecuación de Manning-Strickler:

$$Q_{CH} = \frac{S \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot J^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Siendo para este tipo de cuneta trapezoidal:

$$S = \frac{B + b}{2} \cdot h$$

$$P = b + 2 \cdot y \cdot \sqrt{1 + z^2}$$

Donde:

b: base menor.

B: base mayor.

h: profundidad.

Con todo ello, se tantean distintos calados para un mismo fondo (0,40 m) de cuneta, de forma que se desagüe el caudal de cálculo para una pendiente mínima del 0,5%, y comprobando también que la velocidad de circulación del agua sea mayor de 0,5 m/s con el fin de evitar sedimentaciones en la cuneta.

En las tablas siguientes se pueden ver la totalidad de parámetros de la cuneta.

Dimensiones de la cuneta de guarda desmorte	
Ancho1 (m)	0,3
Ancho2 (m)	0,9
Profundidad (m)	0,3
Material	HORMIGÓN
Sección (m2)	0,180
Perímetro mojado (m)	1,149

Tabla 15. Dimensiones de la cuneta de guarda de desmorte.

Parámetros hidráulicos de la cuneta de guarda de desmorte			
p (%)	Q (m3/s)	v (m/s)	Q (l/s)
0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	0,28	1,58	284,60
1,00	0,40	2,24	402,49
2,00	0,57	3,16	569,20
3,00	0,70	3,87	697,12

4,00	0,80	4,47	804,97
5,00	0,90	5,00	899,98
6,00	0,99	5,48	985,88
7,00	1,06	5,92	1064,88

Tabla 16. Comprobación de parámetros hidráulicos.

4.3.3. Cunetas de pie de terraplén

El método de cálculo utilizado es igual al apartado anterior pero en este caso, este tipo de cunetas recogen el agua procedente de la subcuenca de terraplén y además todo el caudal de agua procedente de la plataforma y taludes.

Los caudales de cada cuneta se muestran en la siguiente tabla:

Nombre Cuneta	Subcuenca	Eje	Longitud (m)	Área de la Plataforma (m2)	Q Plataforma (m3/s)	Área Talud (m2)	Q Talud (m3/s)	Q Subcuenca (m3/s)	Cuneta en línea	Q en línea (m3/s)	Q Total (m3/s)	Tipo de cuneta
CPT1	T1	1	134	1.340	0,0476	60	0,0020	0,2374	CPD4	0,4254	0,712	Tipo 2
CPT2		1	106	1.060	0,0376	458	0,0155	0,0000	CPD6	0,1026	0,156	Tipo 1
CPT3	T2	1	77	770	0,0273	528	0,0179	0,0210		0,0000	0,066	Tipo 1
CPT4	T3	1	91	910	0,0323	76	0,0026	0,0755	CPD8	0,2472	0,358	Tipo 1
CPT5	T4	1	58	580	0,0206	325	0,0110	0,0213	CPD9	0,1040	0,157	Tipo 1
CPT6	T5	1	77	770	0,0273	265	0,0090	0,0396	CPD11	0,0776	0,154	Tipo 1
CPT7	T6	1	89	890	0,0316	286	0,0097	0,3134	CPD15	0,1558	0,510	Tipo 2
CPT8	T7	1	109	1.090	0,0387	723	0,0244	0,4035	CPT9	0,1376	0,604	Tipo 2
CPT9	T8	1	51	510	0,0181	109	0,0037	0,0265	CPD17	0,0894	0,138	Tipo 1
CPT10		1	147	1.470	0,0522	645	0,0218	0,0000	CPD108	0,0230	0,097	Tipo 1
CPT11		1	121	1.210	0,0430	115	0,0039	0,0000	CPD22	0,0948	0,142	Tipo 1
CPT12		1	81	810	0,0288	197	0,0067	0,0000	CPD21	0,2780	0,313	Tipo 1
CPT13	T9	1	66	660	0,0234	509	0,0172	0,1897	CPT12	0,3135	0,544	Tipo 2
CPT14	T10	1	60	600	0,0213	203	0,0069	0,1261		0,0000	0,154	Tipo 1
CPT15	T12	1	58	580	0,0206	260	0,0088	0,0382	CPD30	0,2998	0,367	Tipo 1
CPT16	T11	1	51	510	0,0181	182	0,0062	0,0128	CPD29	0,5313	0,568	Tipo 2
CPT17	T13	1	26	260	0,0092	136	0,0046	0,0171		0,0000	0,031	Tipo 1
CPT18		1	80	800	0,0284	179	0,0061	0,0000	CPD35	0,1120	0,146	Tipo 1
CPT19		1	102	1.020	0,0362	56	0,0019	0,0000	CPD34	0,2388	0,277	Tipo 1
CPT20		1	68	680	0,0241	36	0,0012	0,0000		0,0000	0,025	Tipo 1
CPT21		1	78	780	0,0277	765	0,0259	0,0000		0,0000	0,054	Tipo 1
CPT22		1	64	640	0,0227	648	0,0219	0,0000		0,0000	0,045	Tipo 1
CPT23		1	45	450	0,0160	469	0,0159	0,0000		0,0000	0,032	Tipo 1
CPT24		1	62	620	0,0220	7	0,0002	0,0000		0,0000	0,022	Tipo 1
CPT25		1	48	480	0,0170	37	0,0013	0,0000	CPD36	0,0127	0,031	Tipo 1
CPT26		1	35	350	0,0124	407	0,0138	0,0000		0,0000	0,026	Tipo 1
CPT27		1	48	480	0,0170	154	0,0052	0,0000	CPD37	0,0485	0,071	Tipo 1
CPT28		1	222	2.220	0,0788	432	0,0146	0,0000	CPT29	0,0651	0,159	Tipo 1
CPT29	T14	1	117	1.170	0,0415	64	0,0022	0,0214		0,0000	0,065	Tipo 1
CPT30	T15	1	105	1.050	0,0373	49	0,0017	0,0608	CPD45	0,0697	0,169	Tipo 1
CPT31		1	155	1.550	0,0550	423	0,0143	0,0000	CPD44	0,5065	0,576	Tipo 2
CPT32		1	120	1.200	0,0426	26	0,0009	0,0000	CPD49	0,2820	0,326	Tipo 1
CPT33		1	120	1.200	0,0426	146	0,0049	0,0000	CPD50	0,4534	0,501	Tipo 2
CPT34		1	173	1.730	0,0614	117	0,0040	0,0000		0,0000	0,065	Tipo 1
CPT35	T16	1	123	1.230	0,0437	329	0,0111	0,0762		0,0000	0,131	Tipo 1
CPT36		1	265	2.650	0,0941	698	0,0236	0,0000	CPT37	0,0501	0,168	Tipo 1
CPT37	T17	1	60	600	0,0213	54	0,0018	0,0270		0,0000	0,050	Tipo 1
CPT38	T19	1	173	1.730	0,0614	569	0,0192	0,0094	CPD60	0,1073	0,197	Tipo 1
CPT39	T18	1	140	1.400	0,0497	503	0,0170	0,0158	CPD63	0,3068	0,389	Tipo 1
CPT40		1	115	1.150	0,0408	747	0,0253	0,0000	CPT39	0,3893	0,455	Tipo 2
CPT41		1	46	460	0,0163	50	0,0017	0,0000	CPD66	2,1984	2,216	Tipo 3
CPT42	T20	1	142	1.420	0,0504	21	0,0007	0,1635	CPD68	1,9417	2,156	Tipo 3
CPT43	T21	1	344	3.440	0,1222	515	0,0174	0,2608	CPD72	0,6935	1,094	Tipo 3
CPT44	T22	1	62	620	0,0220	167	0,0056	0,0282		0,0000	0,056	Tipo 1



CPT45	T23	1	169	1.690	0,0600	549	0,0186	0,0596	CPD77	0,0722	0,210	Tipo 1
CPT46	T24	1	101	1.010	0,0359	15	0,0005	0,1417	CPD83	0,7311	0,909	Tipo 3
CPT47	T25	1	125	1.250	0,0444	93	0,0031	0,1113	CPD86	1,1796	1,338	Tipo 3
CPT48	T26	1	64	640	0,0227	176	0,0060	0,0940	CPD89	0,3636	0,486	Tipo 2
CPT49	T27	1	67	670	0,0238	893	0,0302	0,0076	CPT48	0,4863	0,548	Tipo 2
CPT50	T28	1	220	2.200	0,0781	1231	0,0416	0,0149	CPD92	0,2913	0,426	Tipo 1
CPT51		1	415	4.150	0,1474	1347	0,0455	0,0000	CPD99	0,1373	0,330	Tipo 1
CPT52		1	380	3.800	0,1349	1560	0,0527	0,0000	CPD100	0,1077	0,295	Tipo 1
CPT53	T29	1	192	1.920	0,0682	20	0,0007	0,1125	CPD102	0,4566	0,638	Tipo 2
CPT54		1	187	1.870	0,0664	9	0,0003	0,0000	CPD103	0,5090	0,576	Tipo 2

Tabla 17. Cunetas de pie de terraplén.

El caudal mayor obtenido es de 1,0077 m³/s en la cuneta CPT4. No obstante consultando la tabla vemos que existen una gran variabilidad de los caudales por lo que se ha decidido la división por tramos de caudal de las cunetas de pie de terraplén de tal modo que se calcularán dos tipos distintos de cunetas con el fin de evitar un elevado dimensionamiento en algunas de las zonas del proyecto.

De este modo se decide realizar la siguiente división:

- Cuneta pie de terraplén tipo 1, calculada para un caudal límite de 0,44 m³/s .
- Cuneta pie de terraplén tipo 2, calculada para un caudal límite de 0,85 m³/s .
- Cuneta pie de terraplén tipo 3, calculada para un caudal límite de 2,50 m³/s .

Al igual que en el caso de las cunetas de guarda, estas se colocan a 1 metro y medio del borde del terraplén. También tendrán la misma pendiente que el terreno en el que se encuentren.

Las dimensiones y los parámetros hidráulicos de los distintos tipos de cunetas pie de terraplén se muestran en las siguientes tablas:

Dimensiones cuneta	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
Ancho1 (m)	0,25	0,46	1,00
Ancho2 (m)	1,05	1,36	2,20
Profundidad (m)	0,40	0,45	0,60
Material	HORMIGÓN	HORMIGÓN	HORMIGÓN
Sección (m2)	0,260	0,41	0,960
Perímetro mojado (m)	1,381	1,733	2,697

Tabla 18. Dimensiones de la cuneta de pie de terraplén.

p (%)	Parámetros hidráulicos								
	Tipo 1			Tipo 2			Tipo 3		
	Q (m3/s)	v (m/s)	Q (l/s)	Q (m3/s)	v (m/s)	Q (l/s)	Q (m3/s)	v (m/s)	Q (l/s)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	0,46	1,79	464,47	0,85	2,08	851,40	2,62	2,73	2622,61
1,00	0,66	2,53	656,86	1,20	2,94	1204,06	3,71	3,86	3708,93
2,00	0,93	3,57	928,94	1,70	4,16	1702,80	5,25	5,46	5245,22
3,00	1,14	4,38	1137,71	2,09	5,09	2085,50	6,42	6,69	6424,06

4,00	1,31	5,05	1313,72	2,41	5,88	2408,12	7,42	7,73	7417,86
5,00	1,47	5,65	1468,78	2,69	6,57	2692,36	8,29	8,64	8293,42
6,00	1,61	6,19	1608,97	2,95	7,20	2949,34	9,08	9,46	9084,99
7,00	1,74	6,68	1737,89	3,19	7,78	3185,65	9,81	10,22	9812,91

Tabla 19. Parámetros hidráulicos de la cuneta de pie de terraplén.

Cabe destacar que las tipologías previstas superan la velocidad máxima con lo que se prevé que en estos puntos se produzca un mayor desgaste del revestimiento de la cuenta, para mejorar la situación, el mantenimiento de la misma se deberá ver incrementado.

La ubicación de dichas cunetas se puede observar en los planos de drenaje.

4.3.4. Bordillos de coronación de terraplén

Para evitar que las aguas caídas sobre la calzada escurran por el terraplén produciendo socavaciones en él, se disponen, en los bordes exteriores de los arcenes de los terraplenes y donde el peralte de la plataforma de la calzada dirija el agua hacia este lateral, unos bordillos de protección de terraplén que actuarán, junto con el firme del arcén como caces de terraplén.

El criterio general será disponer un caz de coronación limitado por un bordillo. El bordillo debe colocarse lo más alejado que resulte posible del borde de la capa de rodadura, teniendo en cuenta que el fondo del caz debe estar revestido o pavimentado.

Estos bordillos serán de tipo montable y la altura no deberá exceder de 10 cm. Irán ubicados a menos de 10 cm delante de la barrera de seguridad, de forma que un impacto sobre ella no la deteriore. Los intervalos de desagüe, o lo que es lo mismo, las longitudes del bordillo entre puntos de desagüe, se han de dimensionar de forma que se pueda llegar a inundar sólo la parte correspondiente al arcén y no a la calzada, adaptándose una separación máxima entre bajantes de 50 metros, colocándose en todo caso en los puntos bajos.

Como se ha mencionado anteriormente el caudal de aportación de la plataforma es de $3,55 \cdot 10^{-5}$. Si consideramos la distancia de 50 metros entre cada una de las bajantes y un ancho de la plataforma de 10 metros, se obtiene el caudal máximo a contener por el bordillo, $Q= 0,0177 \text{ m}^3/\text{s}$.

Para el dimensionamiento nos encontramos dos situaciones: la primera situación es la de un tramo de la carretera en recta, en la cual hay bombeo, es decir un peralte del 2% a ambos lados, en este caso se dispondrá de bordillos a ambos márgenes debido a que el agua caída por precipitación en la carretera se dividirá a uno y a otro; la segunda situación es la de un tramo en curva, en este caso toda la escorrentía de la calzada irá hacia un lado de la carretera, además en este caso la calzada, y por lo tanto el arcén, tendrán un peralte del 7%. Se mantendrá siempre el bordillo de la situación más desfavorable, en curva.

Dimensiones cuneta	Curva
Ancho1 (m)	1,50
Ancho2 (m)	0
Profundidad (m)	0,105
Material	MEZCLAS BITUMINOSAS
Sección (m²)	0,079
Perímetro mojado (m)	1,609

Tabla 20. Dimensiones del bordillo de coronación.

Parámetros hidráulicos		
p (%)	Q (m³/s)	v (m/s)
0,50	0,57	0,73
7,00	0,21	2,72

Tabla 21. Comprobación de parámetros hidráulicos.

Se comprueba que el bordillo es capaz de contener el caudal a mínima pendiente y que la velocidad esté dentro de los rangos de valores permitidos.

4.3.5. Colectores

Los colectores son tubos subterráneos que recogen el caudal de agua que las cunetas de pie de desmonte no dan evacuado. El diámetro de los mismos se calculará para cada caso, y los tubos serán de hormigón.

Los colectores, y en ocasiones la propia cuneta, se desaguan periódicamente a través de un colector de desagüe transversal u obra transversal de drenaje transversal-longitudinal (ODTL) que se dispone cuando se agota la capacidad de transporte del colector o de la cuneta, y en los puntos de la traza en que son adecuados por las condiciones topográficas.

En los tramos donde la conducción cruza bajo la calzada, se protege mediante una envolvente de hormigón en masa de 20 cm de espesor, con unión rígida machihembrada.

Se ha procurado mantener el perfil longitudinal del colector sensiblemente paralelo al de la cuneta, ya que en otro caso se tienen profundidades excesivas de excavación que dificultan el proceso constructivo. Esta norma se ha cumplido generalmente, excepto donde la pendiente de la cuneta es escasa o nula, como ocurre en los cambios de rasante.

Se ha intentado que los colectores vayan paralelos a las cunetas, es decir, con la misma pendiente longitudinal, para así facilitar el proceso constructivo. Solo se ha incumplido esta norma en los cambios de rasante, donde la cuneta lleva pendiente casi nula.

Se realizan varias hipótesis para el cálculo:

- La capacidad de desagüe de un colector corresponde a un funcionamiento en sección llena sin entrar en carga. Por este motivo se procura que el área mojada nunca supere el 90% del total.
- J será igual a la pendiente longitudinal del colector. Si está fuera superior al 4% deberá determinarse si la capacidad de desagüe está determinada por las condiciones a su entrada, como si se tratase de una pequeña obra de drenaje transversal, o bien determinar la capacidad de desagüe con J=4%.
- Los caudales de cálculo son los correspondientes a las cunetas de pie de desmonte, que corresponden a la suma de los caudales de las subcuencas de desmonte, los caudales que aporta la plataforma y los del propio talud de desmonte.
- Se deberá comprobar que las condiciones en los extremos del colector sean compatibles con el funcionamiento supuesto.
- En todo caso, la línea de energía no deberá quedar a menos de 30 cm por debajo de las tapas de las arquetas o de las rejillas de los sumideros.

Es importante tener en cuenta que la Norma de Drenaje 5.2-I.C. recomienda que los colectores no sean menores de 400 mm de diámetro.

El caudal de para cada uno de los diámetros de los colectores se hará con la fórmula de Manning-Strickler:

$$Q_{CH} = \frac{S \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot J^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Para el caso de tubo cilíndrico y sección llena, el valor del área y del radio hidráulico es:

$$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \quad R_h = \frac{D}{4}$$

Se puede despejar el diámetro de tubo necesario para desaguar un caudal Q:

$$D = \left(\frac{10,08 \cdot Q \cdot n}{\pi \cdot \sqrt{J}} \right)^{3/8}$$

El valor del coeficiente de rugosidad n a utilizar en la fórmula de Manning – Strickler para el cálculo de tubos de hormigón, es n = 0,017. Se toma como pendiente la más desfavorable J = 0,5%.

Datos del tramo							Diámetro (mm)	Tramos Pendiente mínima				Tramos Pendiente máxima			
ELEMENTO	LONGIT UD	Material	n	Pendiente mínima (%)	Pendiente máxima (%)	Caudal a Desaguar		Capacidad Hidráulica (100%)	Capacidad Hidráulica 90%	Velocidad de la Corriente capacidad 100%	Velocidad de la Corriente capacidad 90%	Capacidad Hidráulica (100%)	Capacidad Hidráulica 90%	Velocidad de la Corriente capacidad 100%	Velocidad de la Corriente capacidad 90%
Colector 1 (cpd42)	120,00	Tubo de hormigón	0,012	1,5	10	0,553	500	0,795	0,715	4,048	3,644	2,052	1,847	10,453	9,408
Colector 2 (cpd54)	130,52	Tubo de hormigón	0,012	1,5	10	0,839	600	1,293	1,163	4,572	4,115	3,338	3,004	11,805	10,624
Colector 3 (cpd56)	72,00	Tubo de hormigón	0,012	1,5	10	0,814	600	1,293	1,163	4,572	4,115	3,338	3,004	11,805	10,624
Colector 4 (cpd57)	150,00	Tubo de hormigón	0,012	1,5	10	0,598	500	0,795	0,715	4,048	3,644	2,052	1,847	10,453	9,408
Colector 5 (cpd66)	101,20	Tubo de hormigón	0,012	1,5	6,4	2,086	800	2,784	2,506	5,539	4,985	5,751	5,176	11,441	10,297
Colector 6 (cpd68)	153,26	Tubo de hormigón	0,012	6,4	6,4	1,699	600	2,670	2,403	9,444	8,499	2,670	2,403	9,444	8,499
Colector 7 (cpd69)	67,04	Tubo de hormigón	0,012	7,3	7,3	1,464	500	1,754	1,578	8,931	8,038	1,754	1,578	8,931	8,038
Colector 8(cpd70)	95,01	Tubo de hormigón	0,012	7,3	7,3	1,201	500	1,754	1,578	8,931	8,038	1,754	1,578	8,931	8,038
Colector 9 (cpd83)	119,58	Tubo de hormigón	0,012	4,17	4,17	0,586	500	1,325	1,193	6,750	6,075	1,325	1,193	6,750	6,075
Colector 10 (cpd84)	378,18	Tubo de hormigón	0,012	2,72	4,17	0,899	500	1,070	0,963	5,452	4,906	1,325	1,193	6,750	6,075
Colector 11 (cpd86)	99,85	Tubo de hormigón	0,012	5,53	10	1,080	500	1,526	1,374	7,773	6,996	2,052	1,847	10,453	9,408
Colector 12 (cpd87)	358,14	Tubo de hormigón	0,012	0,89	5,83	1,315	800	2,145	1,930	4,267	3,840	5,489	4,940	10,920	9,828
Colector 13 (cpd93)	149,66	Tubo de hormigón	0,012	1,81	1,81	0,534	500	0,873	0,786	4,447	4,002	0,873	0,786	4,447	4,002
Colector 14 (cpd94)	230,16	Tubo de hormigón	0,012	1,81	1,81	0,832	600	1,420	1,278	5,022	4,520	1,420	1,278	5,022	4,520
Colector 15 (cpd104)	151,17	Tubo de hormigón	0,012	6,33	6,33	0,558	500	1,633	1,470	8,317	7,485	1,633	1,470	8,317	7,485
Colector 16 (cpd105)	53,79	Tubo de hormigón	0,012	0,8	1,63	0,611	600	0,944	0,850	3,339	3,005	1,348	1,213	4,766	4,289
Colector 17 (cpd106)	151,82	Tubo de hormigón	0,012	6,33	6,33	0,628	500	1,633	1,470	8,317	7,485	1,633	1,470	8,317	7,485
Colector 18 (cpd107)	73,97	Tubo de hormigón	0,012	0,8	1,68	0,681	600	0,944	0,850	3,339	3,005	1,368	1,231	4,839	4,355
Paso salvacuneta 1	7,00	Tubo de hormigón	0,012	0,5	2	0,078	300	0,118	0,106	1,662	1,496	0,235	0,212	3,325	2,992
Paso salvacuneta 2	18,70	Tubo de hormigón	0,012	0,5	2	0,214	500	0,459	0,413	2,337	2,104	0,918	0,826	4,675	4,207
Paso salvacuneta 3	12,22	Tubo de hormigón	0,012	0,5	2	0,161	500	0,459	0,413	2,337	2,104	0,918	0,826	4,675	4,207
Paso salvacuneta 4	7,46	Tubo de hormigón	0,012	0,5	2	0,031	300	0,118	0,106	1,662	1,496	0,235	0,212	3,325	2,992
Paso salvacuneta 5	10,19	Tubo de hormigón	0,012	0,5	2	0,448	500	0,459	0,413	2,337	2,104	0,918	0,826	4,675	4,207
Paso salvacuneta 6	8,31	Tubo de hormigón	0,012	0,5	2	0,108	300	0,118	0,106	1,662	1,496	0,235	0,212	3,325	2,992
Paso salvacuneta 7	14,20	Tubo de hormigón	0,012	0,5	2	0,132	500	0,459	0,413	2,337	2,104	0,918	0,826	4,675	4,207
Paso salvacuneta 8	13,66	Tubo de hormigón	0,012	0,5	2	1,101	800	1,607	1,447	3,198	2,878	3,215	2,893	6,396	5,756
Paso salvacuneta 11	43,90	Tubo de hormigón	0,012	0,5	2	0,295	500	0,459	0,413	2,337	2,104	0,918	0,826	4,675	4,207
Paso salvacuneta 9	14,11	Tubo de hormigón	0,012	0,5	2	2,306	1000	2,915	2,623	3,711	3,340	5,830	5,247	7,422	6,680
Paso salvacuneta 10	13,00	Tubo de hormigón	0,012	0,5	2	1,910	1000	2,915	2,623	3,711	3,340	5,830	5,247	7,422	6,680

Tabla 22. Colectores.

Se puede ver que los valores de velocidad cumplen tanto el límite mínimo como máximo de velocidad.



4.3.6. Bajantes de terraplén

Se colocarán bajantes revestidas de hormigón entre la coronación del terraplén, delimitada por los bordillos, y las cunetas de pie de terraplén y entre la coronación y el terreno natural, según los casos. Su función consiste en desaguar el agua de escorrentía recogida por los bordillos en coronación, trasladándola a la parte inferior de los taludes para evitar daños y erosiones en éstos.

Se dispondrán cuando la altura del terraplén sea superior a tres metros y se colocaran cada 50 metros aproximadamente.

Lo primero a calcular será el sumidero de la bajante, es decir, el comienzo de ella.

Este sumidero, tendrá que asumir el caudal que se ha calculado en el apartado del bordillo de coronación:

$$Q=0,0177\text{ m}^3/\text{s}.$$

Para su dimensionamiento se utiliza la fórmula de vertedero:

$$Q=\frac{L\cdot H^{3/2}}{60}$$

Siendo:

- L (cm): anchura libre.
- H (cm): profundidad del agua desde el borde inferior de la abertura, medida en su centro (H =10 cm).

Debido al valor de la pendiente de la rasante la capacidad del sumidero se ve mermada; para tener en cuenta este efecto se emplea el siguiente coeficiente corrector:

$$K=\frac{1}{1+15\cdot J}$$

Siendo:

- J (m/m) la pendiente longitudinal.

Para el caudal de cálculo Q y la pendiente máxima (7%), la longitud necesaria de sumidero será de 2,8 cm.

$$K=0,0131578$$

$$L=0,028$$

Las bajantes de terraplén seleccionadas será la “CAL-3” que estará formada por canaletas prefabricadas con una anchura de 0,31 m y una altura de 0,13 m, Y_c=0,11, V_c=1,04 y Q_{max}=0,04, como se muestra en la siguiente figura:

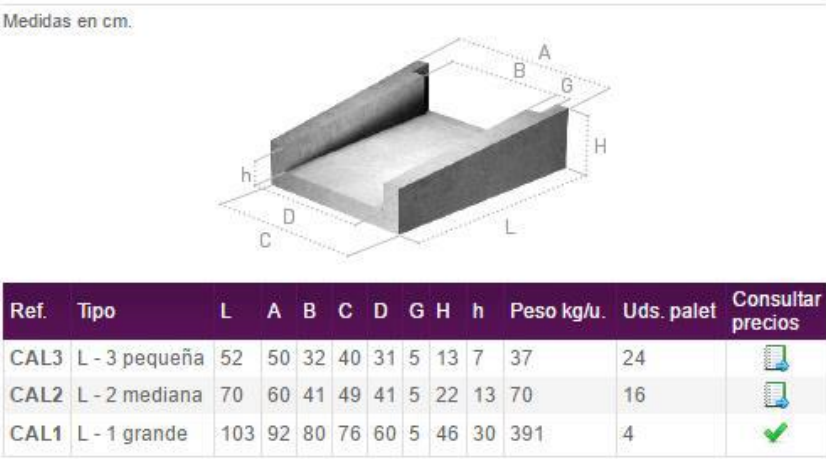


Figura 4. Geometría de bajantes prefabricadas de hormigón.

4.3.7. Bajantes de desmonte

Se colocarán bajantes revestidas de hormigón, sin quiebras, enlazando cada 150 metros las cunetas de guarda en coronación de desmonte y las cunetas de pie de desmonte. También deberán disponerse en caso de un punto bajo en la cuneta de guarda. Sus dimensiones y disposición pueden apreciarse en los planos de drenaje correspondientes.

Constan de un canal de recogida en coronación, un canal de descenso y una balsa amortiguadora. El canal de recogida debe protegerse con escollera en su embocadura con el canal de descenso. La altura de los hastiales debe ofrecer un resguardo de 0,02 m y debe empotrarse totalmente en el talud de desmonte.

Se calculan considerando que en su embocadura superior se produce un régimen crítico que es el que determina su capacidad, que se determina de la siguiente forma:

En régimen crítico

$$v=\sqrt{g\cdot \gamma_c}$$

Siendo:

- v (m/s): velocidad crítica.
- g (m/s2): aceleración de la gravedad.
- γ_c (m): calado en régimen crítico.

Se calculan considerando los diferentes tramos de cunetas de guarda, y dividiendo el caudal total circulante por dicha cuneta entre el número total de bajantes existentes en la misma, partiendo de la suposición de que el caudal que es desaguado por cada una de las bajantes es eliminado de la cuenta y por tanto no se tiene que volver a cuantificar para la siguiente.

El caudal máximo que debe soportar la bajante es de 0,2455 m³/s. Por lo tanto la bajante elegida en este caso es la “Alberti-100” cuyas dimensiones son 0,58 m de ancho y 0,32 m de profundidad, con Y_c=0,30, V_c=1,72 y Q_{max}=0,32.



4.3.8. Sumideros

Los sumideros permiten el desagüe de dispositivos superficiales de drenaje (caces o cunetas) a un colector. En este caso, los sumideros que se dimensionan en este apartado tienen como objetivo desaguar las aguas de las cunetas de pie de desmonte hacia los colectores.

El tipo y el diseño de los sumideros, aún antes que las consideraciones hidráulicas, deberán tener en cuenta la seguridad de la circulación y el peligro de su obstrucción por basura procedente de la plataforma.

Pueden ser continuos o aislados y atendiendo a su posición relativa respecto a la corriente, de tipo horizontal, lateral o mixto. En este caso se opta por un sumidero de tipo aislado y horizontal (desagua por fondo).

Para el cálculo de las rejillas consideramos un caudal de 0,540 m³/s.

Las barras de la rejilla estarán colocadas en sentido del flujo de agua, y cada sumidero deberá de poseer debajo de él una arqueta por la que el agua pase al colector.

El caudal de cálculo se obtiene como un 70% del caudal máximo, $Q_{cal}=0,378\text{ m}^3/\text{s}$.

La Instrucción 5.2-I.C. establece que la capacidad de desagüe de cada sumidero deberá ser tal que pueda absorber al menos el 70 % del caudal de referencia que circula por la cuneta, sin que la profundidad o anchura de la corriente rebasen el límite admisible (con un resguardo del 15 %) a fin de permitir que cuando un sumidero este ocluido, el agua que deje de entrar en él, pueda recogerse en las siguientes aguas abajo.

Se calcula el calado de la altura del sumidero teniendo en cuenta el resguardo del 15% que se pide:

$$0,85 \cdot 0,45= 0,3825\text{ m} = 38,25\text{ cm}$$

La pendiente de cálculo para nuestro caso será de un 7%.

En vista de que el calado es mayor que 12 cm (límite superior de utilización de la fórmula del vertedero), y menor que 40 cm (límite inferior para la fórmula del orificio), se procede a interpolar entre los resultados que proporcionan ambas fórmulas.

Fórmula de vertedero

$$Q = \frac{L \cdot H^{3/2}}{60}$$

Fórmula del orificio

$$Q = 300 \cdot S \cdot \sqrt{H}$$

Donde:

S (m²): área del sumidero.

L (cm): perímetro exterior del sumidero.

H (cm): profundidad del agua.

Además, un sumidero con rasante inclinada ve mermada su eficacia por la componente longitudinal de la corriente, por lo que su capacidad de desagüe será afectada por un coeficiente $K = 1/(1+15 \cdot J)$, en donde J (m/m) es la pendiente longitudinal.

El sumidero se define mediante las dimensiones B·L, siendo B la longitud del sumidero paralela a la corriente y L la medida perpendicularmente a la misma.

Se suponen varias medidas para el sumidero, y se opta por la que se aproxime más al caudal que tenemos que desaguar:

DIMENSIONES(cm)		CAUDAL Q(l/s)			
LARGO	ANCHO	FÓRMULA VERTEDERO	FÓRMULA ORIFICO	INTERPOLACIÓN	MINORACIÓN
70,000	70,000	1103,962	909,145	1006,553	491,002
80,000	70,000	1182,816	1039,023	1110,919	541,912
90,000	70,000	1261,670	1168,900	1215,285	592,822
100,000	70,000	1340,525	1298,778	1319,651	643,732
110,000	70,000	1419,379	1428,656	1424,018	694,643
120,000	70,000	1498,234	1558,534	1528,384	745,553
130,000	70,000	1577,088	1688,412	1632,750	796,463
140,000	70,000	1655,942	1818,290	1737,116	847,374
150,000	70,000	1734,797	1948,167	1841,482	898,284
160,000	70,000	1813,651	2078,045	1945,848	949,194
100,000	100,000	1577,088	1855,398	1716,243	837,192
110,000	100,000	1655,942	2040,937	1848,440	901,678

Tabla 23. Medidas para el sumidero en función del caudal.

El sumidero elegido tiene las siguientes dimensiones:

- Ancho: 70 cm
- Largo: 70 cm

La ubicación de dichos sumideros se puede observar en los planos de drenaje.



4.3.9. Arquetas

Según la norma 5.2-IC, las arquetas son elementos de conexión y registro de colectores y de conexión de elementos superficiales, como cunetas o sumideros, con colectores. Su funcionamiento hidráulico depende del tipo de conexión. Normalmente las entradas de caudal a la arqueta son en forma de vertedero. La entrada de caudal al colector de salida de la arqueta, se puede analizar como la entrada de caudal a una ODT.

Las arquetas se proyectan para desagüe de cunetas a colectores u ODT. Presentan sección en planta en general cuadrada o rectangular y deben adaptar la forma de las paredes a la sección de la cuneta que desagua a ellas. Las arquetas se deben tapar con rejas metálicas.

En los colectores, según la Instrucción 5.2-I.C. se dispondrán, como máximo cada 50 metros, arquetas para permitir tanto el cambio de diámetro de colectores y de las alineaciones, como para operaciones de conservación y mantenimiento. Se utilizan dos tipologías de arquetas:

- Arquetas o pozos de registro (conectan cunetas y drenes con los colectores).
- Arquetas de desagüe con rejilla / sumidero, denominadas arquetas de desagüe.

Las dimensiones en planta de las arquetas proyectadas serán de 70 cm x 70 cm.

Su ubicación también se puede observar en los planos de drenaje.

5. DRENAJE SUBTERRÁNEO

Para prolongar la vida útil del firme se han seguido las “Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera” (Orden Circular 17/2003).

5.1 EXPLANADA

Para evitar que el nivel freático en alguna zona de desmonte afecte a la plataforma como a la estabilidad del talud, se ejecutará un dren subterráneo longitudinal de PVC y 110 mm sobre una solera de hormigón y el colector; rodeado todo ello de material filtrante, y envuelto por una lámina de geotextil de 120 g/cm².

Este dren tiene multitud de posibilidades de desagüe:

- Directamente al terreno natural. En este caso, y una vez sobrepasada la línea de desmonte, hay que continuar con el dren por el terraplén hasta conseguir cota suficiente para desaguar.
- En los tramos de desmonte largos, la única solución es desaguar en el colector. En estos casos se utilizará, igualmente, un colector de diámetro 50 cm para cruzar la calzada.
- En los casos en que el dren vaya solo, se ha utilizado una distancia entre puntos de desagüe normalmente no superior a 100 m y que excepcionalmente puede llegar a 120 m si así se evita el tener que colocar un colector debajo.
- La Instrucción de Drenaje 5.1-IC indica que los diámetros hasta 200 mm serán suficientes para longitudes inferiores a 120 m. Para longitudes mayores se establece un sistema dren-colector, con arquetas de registro cada 50 m como máximo. La mayor distancia de desagüe de los drenes respecto a los colectores se debe a que la limpieza y conservación que requieren aquellos es menos que en los colectores de pluviales.

- Las salidas a los taludes se harán con radios superiores a 1,0 m., reforzando y balizando los extremos salientes de manera que no se produzcan averías durante las operaciones de conservación.

El empalme de los drenes se realizará mediante la utilización de un manguito, de forma que una vez acoplado no pueda desunirse.

La flexibilidad axial del tubo será suficiente para acoplarse a la curvatura de la zanja, y permitirá desvíos de hasta 45°.

La pendiente longitudinal no será inferior a 0,5%, salvo que se justifique la necesidad de utilizar otras pendientes mayores, que en ningún caso serán inferiores al 0,2%, tal y como se establece en la Instrucción 5.1-IC.

En zona de rasante horizontal o muy reducida, con pendiente transversal escasa por transición al peralte, se dispondrán drenes transversales, además de los longitudinales.

6. DRENAJE TRANSVERSAL

6.1. INTRODUCCIÓN

El objeto del drenaje transversal es restituir la continuidad de la red de drenaje natural del terreno (vaguadas, cauces, etc.) una vez ejecutadas las obras, permitiendo el paso del caudal de proyecto a su través. El periodo de retorno para este tipo de drenaje es de 100 años, pero por recomendación de la norma y debido a que en Galicia existe un alto índice de torrencialidad se calculará para un periodo de retorno de 500 años, quedando siempre del lado de la seguridad.

Las obras empleadas para procurar el drenaje transversal de las carreteras pueden ser:

- Puente: Obra de paso que soporta cualquier tipo de vía de las definidas en la Ley de Carreteras; a los solos efectos de esta norma debe añadirse que su sección sea abierta, es decir, que esté desprovista de solera con función estructural.
- Obra de drenaje transversal (ODT): Obra de sección cerrada, es decir provista de solera con función estructural. Normalmente responde a las tipologías de tubo o marco y sus dimensiones son inferiores a las de los puentes.

La restitución de la red de drenaje natural debe realizarse de modo que se perturbe lo menos posible la circulación de agua por el cauce natural, de modo que se cumplan las siguientes condiciones:

- La velocidad del agua no deberá causar daños por erosión ni por aterramiento. Existen velocidades máximas tales que para valores inferiores a éstas, se puede considerar que no se producirán daños de importancia por erosión en la superficie del cauce o conducto. Si el material del elemento de drenaje es hormigón, este límite se fija entre 4,5 y 6,0 m/s, aunque no es recomendable llegar a estos límites.
- Las obras de fábrica se dimensionarán para velocidades de hasta 6 m/s, debiéndose disponer a la salida de las mismas, elementos que permitan frenar la corriente, como por ejemplo, aletas, y que eviten la erosión del cauce, como soleras de hormigón. No se recomienda dimensionar la obra para

velocidades bajas (<0,5 m/s) debido al arrastre de materias en suspensión pues se debe evitar el riesgo de aterramiento.

- No se producirán depósitos de sedimentos en el interior de las obras de drenaje transversal proyectadas.
- Las obras de drenaje transversal se dispondrán, de ser posible, en dirección coincidente con el cauce natural.
- Se respetarán, en la medida de lo posible, la pendiente y forma del cauce original para evitar los aterramientos localizados.
- El nivel de agua a la entrada de las obras de drenaje transversal no producirá riesgo alguno al funcionamiento normal de la carretera.
- Los daños materiales a terceros que se puedan producir por la inundación de las zonas próximas a la carretera debido a la sobreelevación del nivel de la corriente en un cauce, provocada por la presencia de una obra de drenaje transversal, no deberán tener la consideración de catastróficos, deberán tener la categoría de admisibles según la instrucción de drenaje 5.2-I.C.
- También se aprovechan las obras de drenaje transversal para desaguar el caudal vertido por la plataforma y sus márgenes.
- Se adoptará como criterio de implantación de las obras de drenaje, colocar la obra en los puntos bajos en los que la traza de la nueva carretera intercepta a la cuenca. En los casos en los que la cuenca a drenar existan varios puntos bajos claramente identificados, se colocará una obra de drenaje en cada uno, siempre con la diferencia de cotas entre el punto bajo superior y el punto alto intermedio sea superior a medio metro, ya que en caso contrario, se considera que la ejecución de la vía en el punto alto puede ser eliminado y realizarse todo el drenaje por el punto bajo inferior.

6.2. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

Para proceder al dimensionamiento, en primer lugar se deben considerar varias hipótesis:

- No se producen condiciones de remanso a la salida de las obras de fábrica.
- Con el objetivo de evitar inundaciones y daños en el terraplén, se limita la relación entre la cota de la lámina de agua a la entrada de la obra medida desde la solera y la altura de la obra de drenaje.
- El régimen óptimo de funcionamiento será el cercano al crítico, siendo preferible el régimen rápido sobre el lento, siempre que la velocidad no supere un cierto límite.
- Condiciones de funcionamiento en régimen rápido: sección de control a la entrada de la obra de fábrica y la rugosidad del tubo no afecta a la capacidad mientras se mantenga el régimen.

Para la determinación de qué tipo de obra de fábrica y sus dimensiones nos basamos: la Instrucción 5.2-IC “Drenaje superficial”.

Al proyectar las obras de drenaje transversal se han tenido en cuenta los siguientes condicionantes:

- El caudal a desaguar por las ODT.
- La velocidad máxima del agua.
- La altura máxima permisible de la lámina de agua a la entrada de la ODT.
- La posibilidad de distribuir la anchura del cauce entre varios conductos.
- En los tramos en ensanche, el aprovechamiento de las ODT's existentes.
- La cota roja sobre el fondo del cauce, habida cuenta del espesor mínimo (firme y explanación o tablero) necesario sobre la clave del conducto de la obra de drenaje transversal, y del resguardo requerido.

- Las condiciones de cimentación.
- Las posibilidades de aterramiento o de erosión.
- Planta y perfil del lecho.

Se tiene en cuenta el caudal obtenido para un periodo de retorno de 500 años y después se pasará a elegir el tipo de obra de fábrica que cumple la condición de desagüe y además sea posible ubicarla en el punto seleccionado.

La distribución de los tubos se instala de manera que el conducto tenga la mínima longitud. Para conseguir este objetivo, siempre se parte de la embocadura aguas arriba, y desde ahí se plantea la solución más perpendicular posible al eje de la calzada y que sea compatible con el punto de desagüe, redirigiendo las aguas a su cauce natural mediante algún tipo de cuneta si fuese necesario.

El acoplamiento de los conductos al terreno se realizará mediante una embocadura con aletas, con el fin de evitar sifonamientos y erosiones en los tubos y de minimizar los impactos estéticos negativos. Las aletas de entrada y salida habrán de acoplarse a los taludes de terraplén para evitar aterramientos y erosiones. El ángulo de las aletas de embocadura será de 30° (15°-75°) con respecto a la línea de corriente de la embocadura en todas las ODT.

6.2.1. Criterios de determinación de caudales

Para el cálculo de los caudales de referencia para las obras de fábrica se toma como periodo de retorno T=500 años.

Por lo tanto tendremos:

- Pd: 198,17 mm

6.2.2. Criterios de diseño

Con carácter general, los criterios a tener en cuenta serán los siguientes:

- Dimensión libre mínima (DL): se debe medir entre sus caras interiores y se define en función de la longitud de la obra entre las embocaduras de entrada y de salida. Su valor se debe determinar a partir de la tabla mostrada a continuación, salvo que la Administración Hidráulica prescriba un valor superior.

L (m)	DL (m)
L (m) < 3	DL (m) ≥ 0,6
3 ≤ L (m) < 4	DL (m) ≥ 0,8
4 ≤ L (m) < 5	DL (m) ≥ 1,0
5 ≤ L (m) < 10	DL (m) ≥ 1,2
10 ≤ L (m) < 15	DL (m) ≥ 1,5
L (m) ≥ 15	DL (m) ≥ 1,8

Tabla 24. Dimensión mínima recomendada de una ODT en función de su longitud.

- Desagües moderados: Aun cuando tanto los daños a terceros, como los daños a la propia carretera y las cotas de desbordamiento permitan grandes alturas de lámina aguas arriba, éstas deben evitarse en la medida de lo posible a fin de reducir los riesgos de erosiones a la salida de los conductos y de obstrucciones en la entrada de los mismos, así como no alterar los regímenes naturales y evitar grandes contactos del terraplén de la vía con el agua.

6.3. Obras de drenaje transversal de sección circular

El método empleado en el dimensionamiento de las obras de drenaje transversal consta de los siguientes pasos:

- Predimensionamiento de la sección de desagüe empleando la fórmula de Manning-Strickler, que relaciona el caudal que se desagua con la cota que alcanza la lámina libre de agua.
- Comprobación del funcionamiento hidráulico (control de entrada y de salida).
- Cálculo de la altura de la lámina de agua a la entrada de la ODT.
- Comprobación de los resultados obtenidos.
- Dimensionamiento definitivo.

6.3.1. Predimensionamiento

Para el predimensionamiento se utiliza la fórmula de Manning-Strickler:

$$Q_{CH} = \frac{S \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot J^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Donde:

Q (m³/s): capacidad hidráulica del elemento de drenaje.

S (m²): área de la sección.

R_H (m): Radio hidráulico. R=S/P

P: perímetro mojado.

J (adimensional): pendiente de la línea de energía. Donde el régimen se pueda considerar uniforme se tomará igual a la pendiente longitudinal del elemento.

n (sm^{-1/3}): Coeficiente de rugosidad de Manning, dependiente del tipo de material del elemento lineal.

Sustituyendo en la ecuación anterior los siguientes valores:

$$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \quad p = \pi \cdot D \quad R = \frac{D}{4}$$

Para determinar las variables hidráulicas del caudal a evacuar se utiliza el siguiente gráfico:

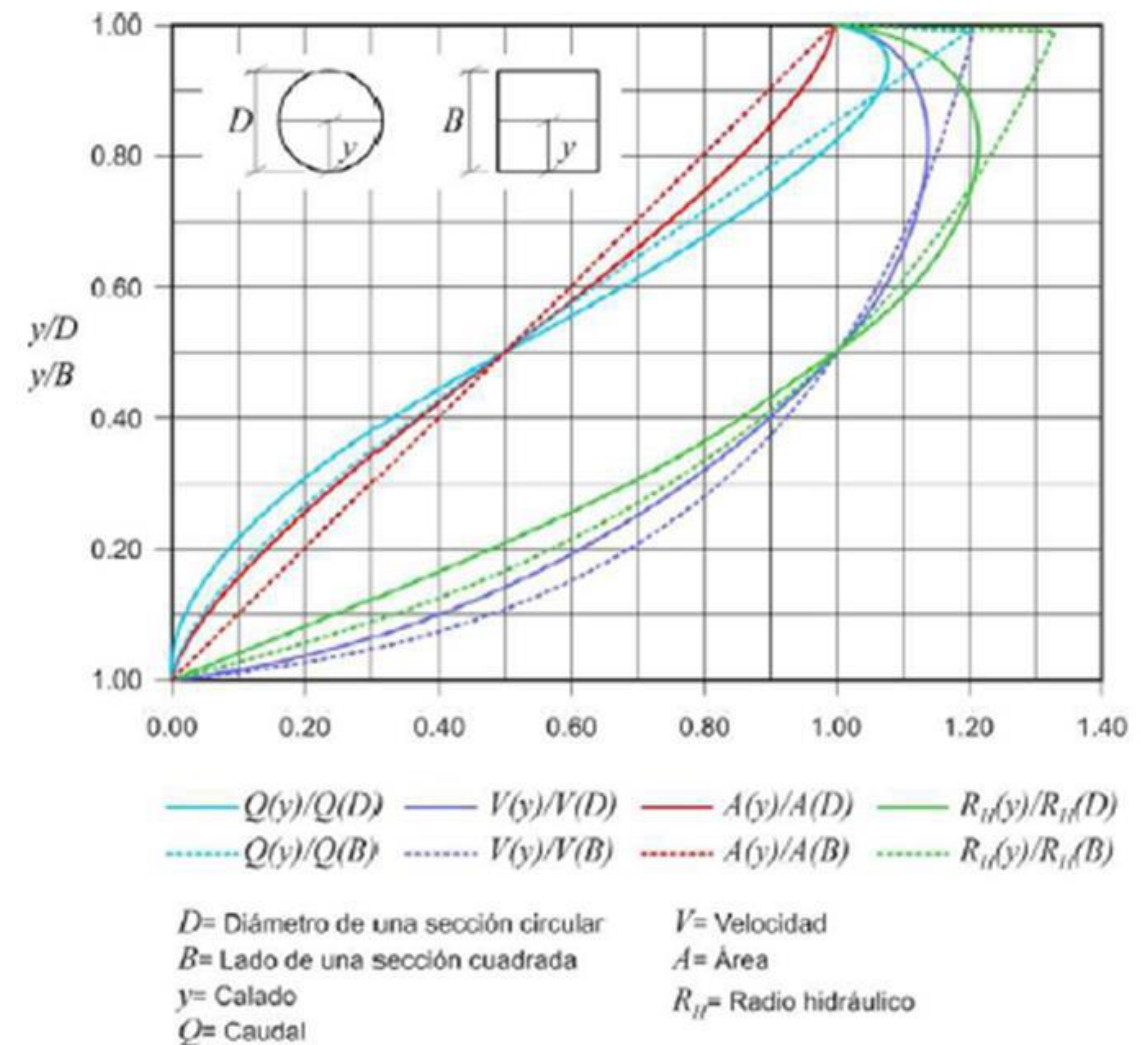


Figura 5. Variables hidráulicas del caudal.

Se tendrán en cuenta estas indicaciones:

- Cuando todo el caudal de referencia de una cuenca se desague por una sola obra de fábrica, el caudal de aportación que se utilizará en los cálculos de esa obra de fábrica será igual al caudal de referencia de toda la cuenca.
- Si una cuenca desagua su caudal de referencia por más de una obra de fábrica el caudal de aportación de cada una de ellas será igual a la razón del caudal de referencia y el número de obras de fábrica que lo desaguan, todo ello multiplicado por un coeficiente de seguridad de valor 1,25.
- La Instrucción de carreteras dispone unos diámetros mínimos para las ODT en función de su longitud.

Para obras de longitud mayor de 15 m el diámetro no debe ser inferior a 1,8 m.

Para llevar a cabo el predimensionamiento de las obras de fábrica transversales seguiremos los pasos prescritos en la Instrucción 5.2.-IC que se resume a continuación.

Para desaguar un caudal Q con un tubo circular a sección llena se necesita un tubo de diámetro D proporcionado por la expresión:

$$D = \left(\frac{3,2 \cdot Q \cdot n}{\sqrt{J}} \right)^{3/8}$$

Con el caudal correspondiente al periodo de retorno de 500 años, se obtiene un diámetro que debe ajustarse a uno de uso comercial.

Con ayuda de la función de cálculo descrita, se calcula la altura de la lámina libre a la entrada del tubo:

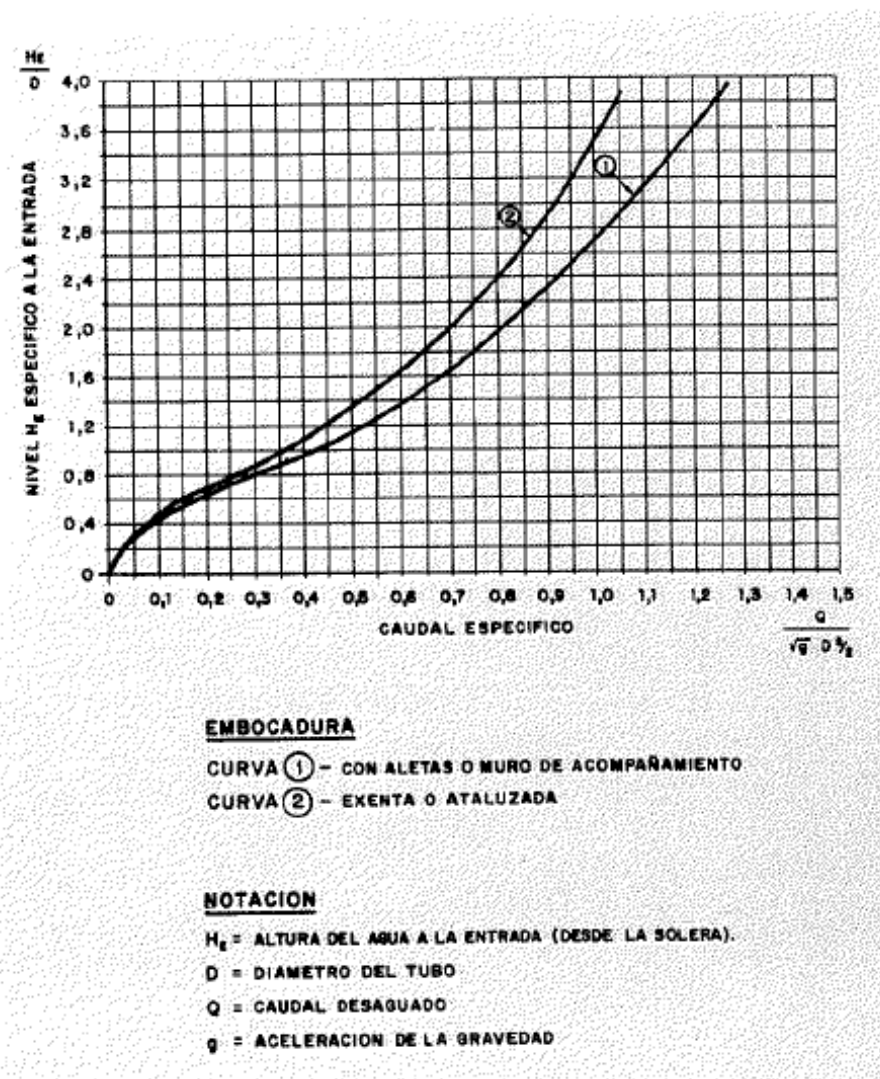


Figura 6. Control de entrada en tubos.

Se supone inicialmente que el control del funcionamiento hidráulico se produce a la entrada, esto es, que la definición puede hacerse simplemente en función de las características del conducto.

El caudal específico vendrá dado por:

$$Q_{esp} = \frac{Q}{\sqrt{g} \cdot D^{5/2}}$$

Donde:

g : aceleración de la gravedad.

D : diámetro de la ODT.

Entrando con el caudal específico obtenido en la figura de control de entrada de tubos, suponiendo que todos los casos van a llevar aletas o muro de acompañamiento (curva 1), se obtiene el nivel específico a la entrada (HE).

6.3.2. Comprobación del comportamiento hidráulico

Para la hipótesis de control de entrada es preciso que se cumplan las siguientes condiciones:

1. El conducto es recto además de la sección y pendiente constantes.
2. La diferencia del nivel del agua en el cauce a la salida del conducto con la cota de la solera en ésta es inferior, tanto a la altura del conducto, como al calado crítico en él.

Éste último se puede calcular mediante la figura de régimen crítico que proporciona la instrucción de drenaje. El calado que alcanza el cauce natural aguas abajo se puede calcular por la fórmula de Manning-Strickler puesto que no existen condiciones determinantes para la cota de agua como presas, azudes, estrechamientos bruscos, etc.

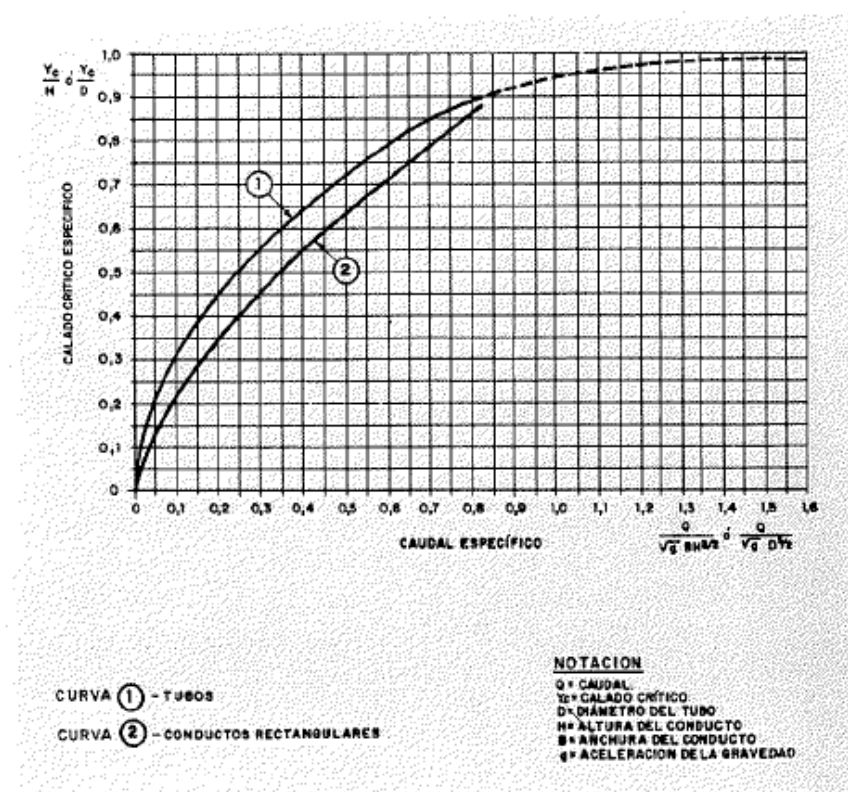


Figura 7. Calado crítico específico en función del caudal.



La ecuación queda de la siguiente forma:

$$\frac{H^{5/3} \cdot J^{1/2} \cdot 35}{(1 + 2 \cdot H)^{2/3}} - Q = 0$$

3. El nivel de agua a la entrada del conducto resultante de los cálculos no rebasa el señalado en la figura de la Instrucción 5.2-I.C: Nivel máximo HE a la entrada para control de entrada:

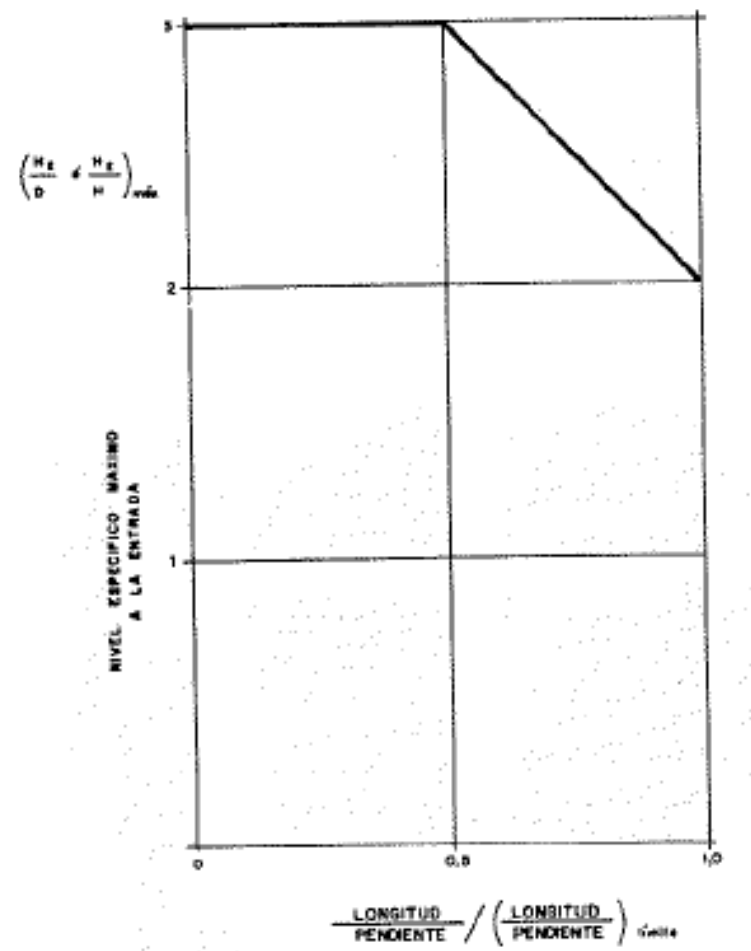


Figura 8. Nivel máximo HE a la entrada para control de entrada.

Si no se cumplieran las condiciones mostradas, deberíamos imponer control en la salida.

Estos cálculos se llevan a cabo para comprobar la capacidad hidráulica de las secciones elegidas.

En la siguiente tabla se va a llevar a cabo un predimensionamiento de las obras de drenaje transversal y la correspondiente comprobación hidráulica.



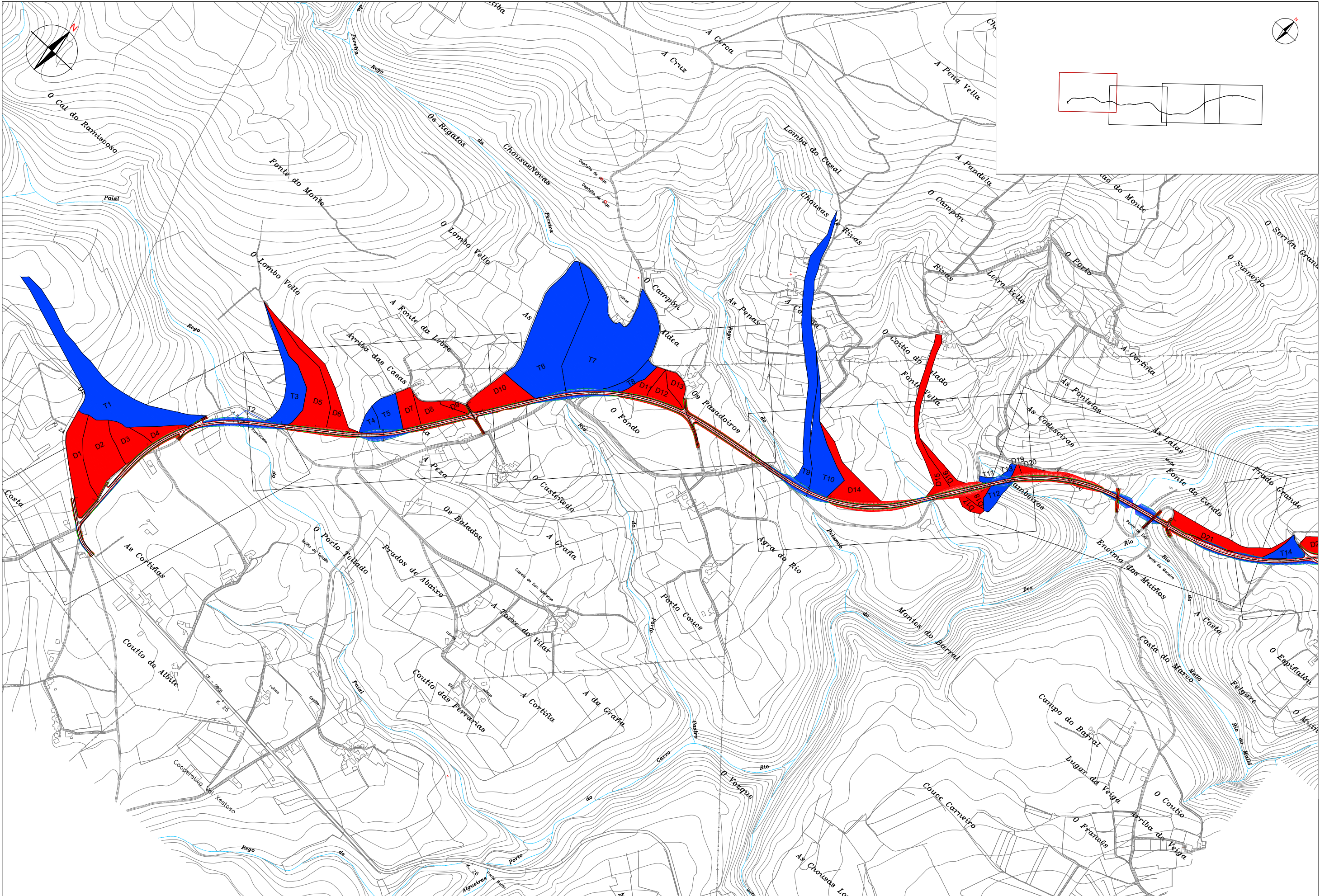
Obras de Drenaje Transversal SECCIÓN CIRCULAR	ODT-1	ODT-2	ODT-3	ODT-4	ODT-5	ODT-6	ODT-7	ODT-8	ODT-9
EJE	1	1	1	1	1	12	1	1	1
Punto Kilométrico	577+622	966+067	1547+234	2309+957	2923+766	6378+211	6521+045	8068+311	10560+600
Subcuencas implicadas	T2	T4+T5+D6	T6+T7+T8+D10+D11	T9+T10+D12+D13	T11+T12+T13+D14+D15+D16+D17+D18	T19+D35	D36+D37+D38+D39+D40+D41+D42+D43+T20+T21	T22+T23+D44	T26+T27+T28+D52
Caudal (m3/s) aportado	9,2365	3,1982	10,2400	9,1796	4,3912	0,0641	2,2435	0,9451	2,4000
Longitud de la ODT (m)	22,40	21,60	22,50	18,00	38,20	12,90	13,30	17,80	36,20
Desnivel de la ODT (m)	0,34	0,32	0,34	0,27	0,57	0,13	0,13	0,27	0,54
Pendiente %	1,52	1,48	1,51	1,50	1,49	1,01	0,98	1,52	1,49
Diámetro de cálculo (mm)	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00
Q (m3/s) conducto lleno	14,63	14,45	14,60	14,54	14,51	11,92	11,74	14,62	14,50
Caudal de cálculo "q" (m3/s)	9,237	3,198	10,240	9,180	4,391	0,064	2,244	0,945	2,400
"q/Q" %	63,136	22,128	70,152	63,119	30,273	0,538	19,110	6,462	16,548
"d/D" %	58,10	31,70	62,30	58,10	38,39	1,75	29,20	15,91	27,04
Diámetro mínimo (mm)	1162	634	1246	1162	768	35	584	318	541
"a/A" %	59,40	28,21	64,52	59,39	35,80	0,83	25,37	11,24	22,93
Grado de ocupación	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
"v/V" %	106,40	77,25	109,68	106,43	87,47	8,42	73,40	49,78	70,00
Velocidad conducto lleno	4,66	4,60	4,65	4,63	4,62	3,79	3,74	4,66	4,62
Velocidad Q calculo	4,95	3,55	5,10	4,93	4,04	0,32	2,74	2,32	3,23
Comprobación velocidad	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Caudal específico (m3/s)	0,521	0,181	0,578	0,518	0,248	0,004	0,127	0,053	0,135
He/D (m)	1,10	0,60	1,15	1,15	0,70	0,03	0,50	0,30	0,55
Comprobación He/D	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Hs<D	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Yc / D	0,73	0,45	0,75	0,74	0,52	0,02	0,35	0,20	0,37
Ycrítico (mm)	1460	900	1500	1480	1040	40	700	400	740
Hcauce < Ycrítico	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
(L / J)	14,76	14,58	14,89	12,00	25,60	12,80	13,61	11,73	24,27
L/J < (L/J)máx	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
(He/D) limite	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
(He/D)< (He/D) limite (m)	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

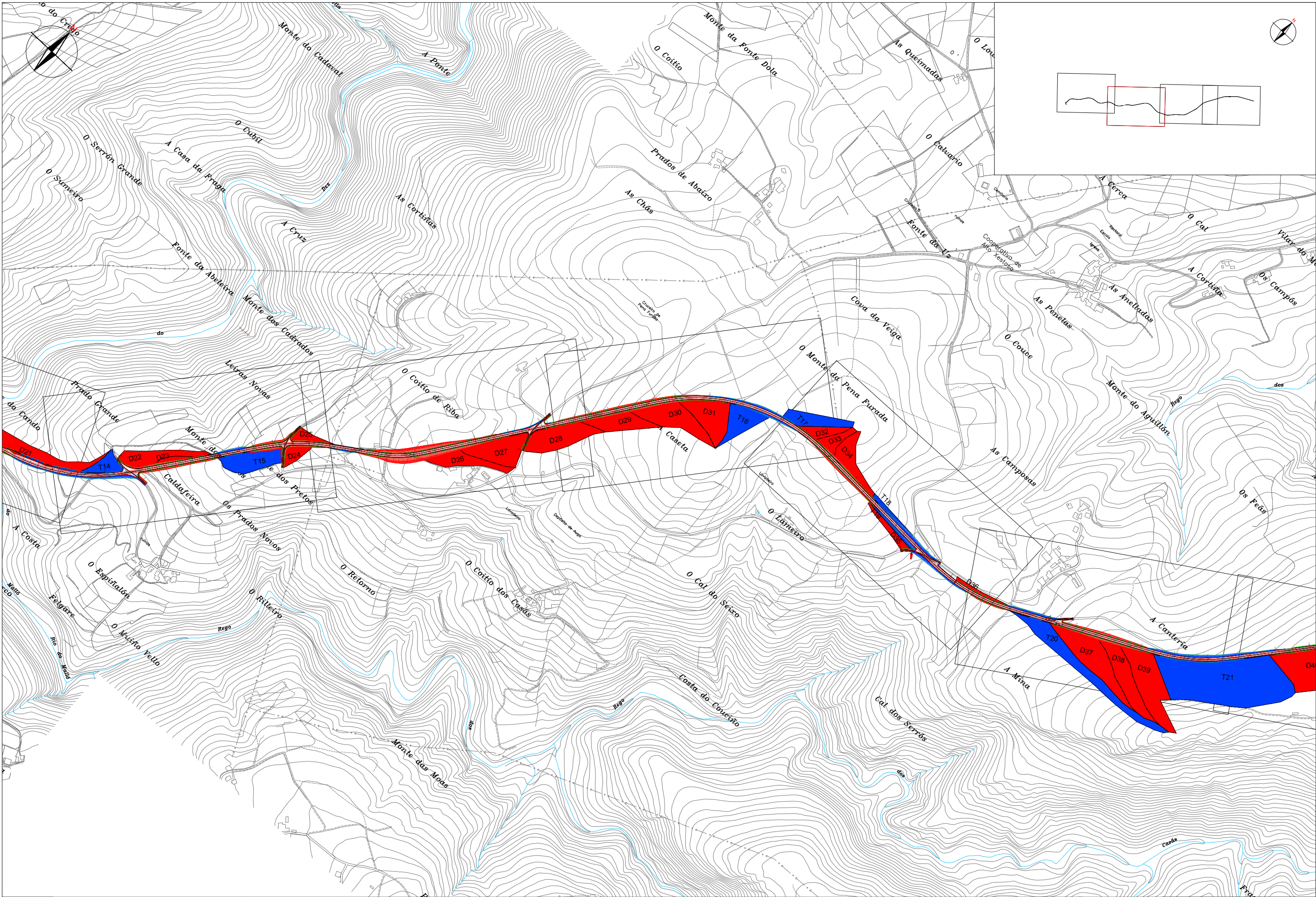
Tabla 25. Predimensionamiento de las obras de drenaje transversal y comprobación hidráulica.

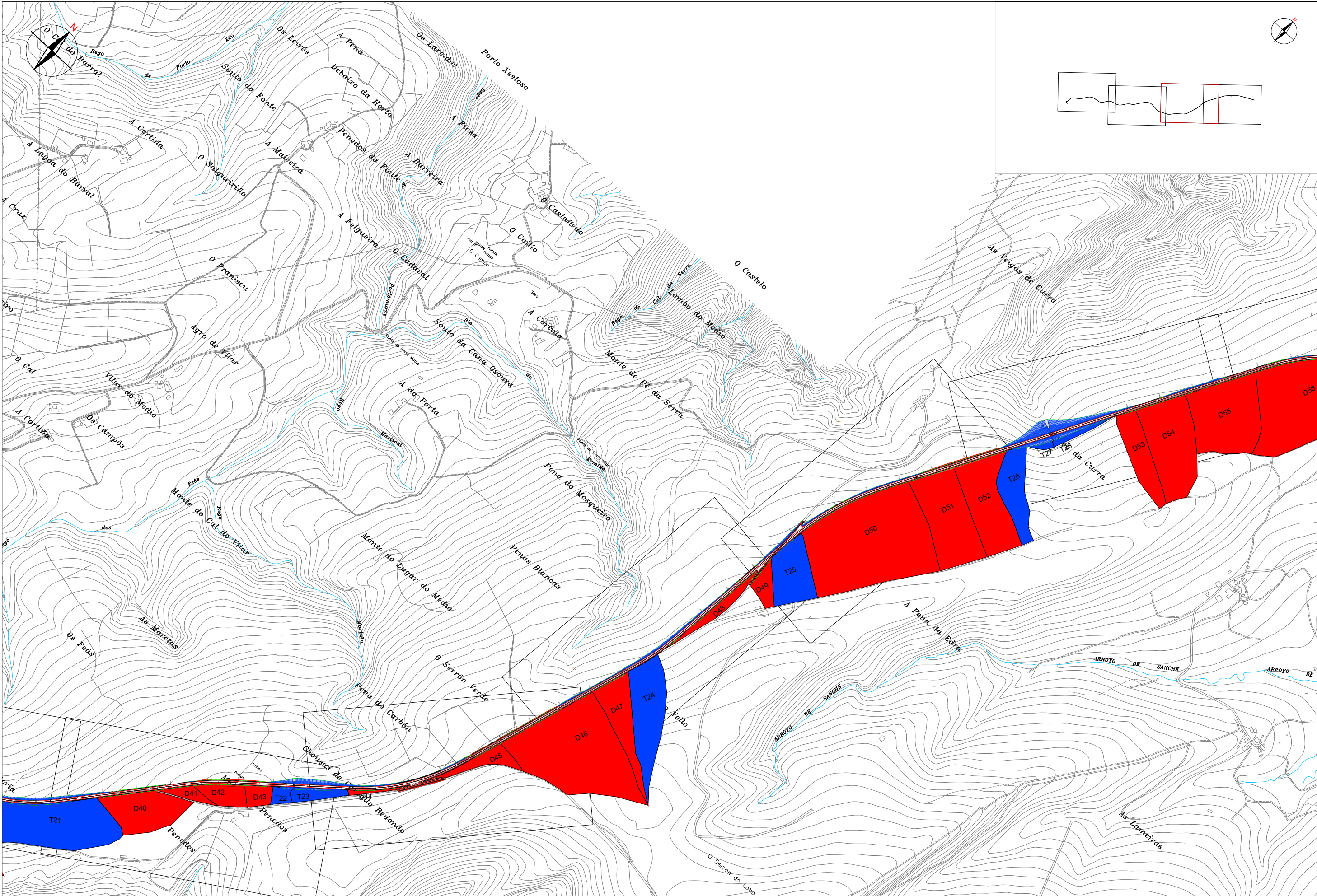
Después de realizar todas las comparaciones anteriores como se muestra en la tabla correspondiente al cálculo hidráulico de las ODTs Circulares, en todas las ODTs, la conclusión final es que todas cumplen con el diámetro mínimo establecido por la norma 5.2-IC.

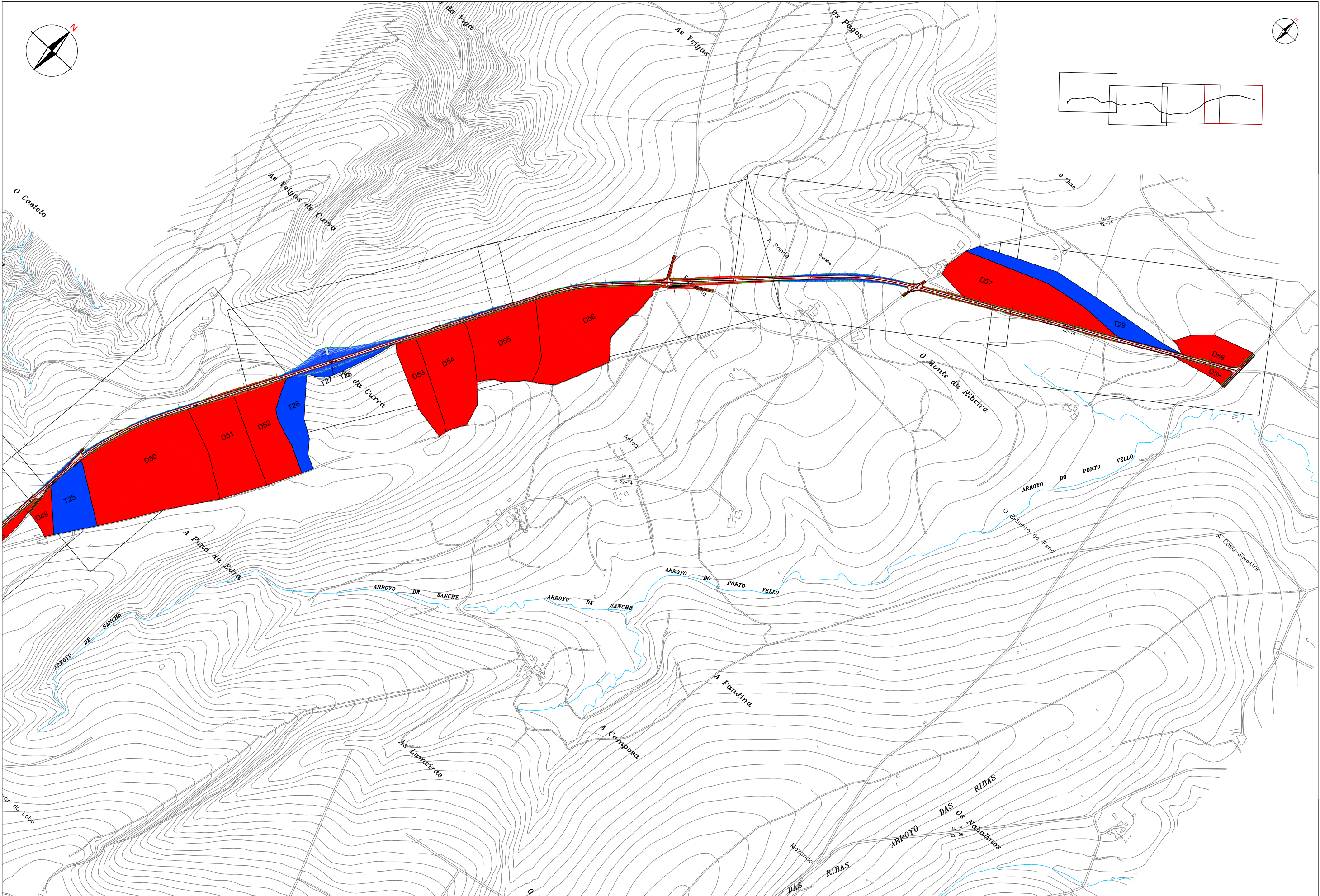


7. PLANO DE CUENCAS











ANEJO N°13: FIRMES Y PAVIMENTOS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. FIRME EN EL TRONCO DE LA VÍA.....

2.1. TRÁFICO PESADO.....

2.2. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

2.3. SECCIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME

2.4. MEZCLA BITUMINOSA

2.4.1. Arcenes.....

2.5. MATERIALES PARA LA SECCIÓN DEL FIRME

2.6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS.....

3. REPOSICIÓN DE FIRMES EN LOS ACCESOS

1

1

1

1

2

3

4

4

4

5

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es la definición y dimensionamiento de los paquetes de firme necesarios para la ejecución del Acondicionamiento y mejora de la carretera DP- 5001 Y LU-P-2216, de acuerdo con la Norma 6.1-IC de Secciones de Firmes.

Debido a las obras de mejora del trazado, es necesario la ampliación de la plataforma y extendido de un paquete de firme conforme a la legislación vigente.

Se ha observado que el firme de la carretera actual se encuentra en un buen estado, sin grandes problemas estructurales. Entre la gama de posibles soluciones que presenta la normativa elegiremos la más adecuada teniendo en cuenta criterios técnicos y económicos.

2. FIRME EN EL TRONCO DE LA VÍA

Los factores que influyen en el dimensionamiento del firme según la Norma 6.1-IC de Secciones de Firmes son:

- El tráfico pesado
- La categoría de la explanada
- Los materiales para las secciones de firme

2.1. TRÁFICO PESADO

La estructura del firme se deberá adecuar, entre otros factores, a la acción prevista del tráfico, fundamentalmente del más pesado, durante la vida útil de éste. Por ello, la sección estructural del firme dependerá, en primera instancia, de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Dicha intensidad se utilizará para establecer la categoría del tráfico pesado.

En el ANEJO 7: ESTUDIO DE TRÁFICO se determinó la IMD del año de puesta en servicio. Las hipótesis básicas adoptadas fueron:

- La tasa de crecimiento a nivel de tráfico durante el periodo del proyecto es del 2 %.
- Al no disponer de datos concretos sobre asignación por carriles, para la determinación de la categoría de tráfico pesado se admite que al tratarse de una calzada de dos carriles y con doble sentido de circulación, incide sobre cada carril la mitad de los vehículos pesados que circulan por la calzada. Además, en las categorías de tráfico pesado T00 y T0, se podrán considerar dimensionamientos distintos entre carriles de una misma calzada, donde haya dos o más carriles para un sentido de circulación, con las prescripciones que aparecen en el apartado 9 de la norma.
- Se ha considerado como año de puesta en servicio el 2022.
- Se ha considerado una vida de servicio de 20 años.

Los resultados de tráfico obtenidos en el ANEJO 6: ESTUDIO DE TRÁFICO se muestran en el siguiente cuadro:

Año	IMD (veh/día)	r(%)	%pesados	IMDp(veh/día)
2022	722	2	15.6	113
2042	1073	2	15.6	168

Tabla 1. Datos de tráfico calculados.

A efectos de aplicación de la norma 6.1-IC, se definen 8 categorías de tráfico pesado, según la IMDp que se prevea para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. La tabla 1A presenta las categorías T00 a T2, mientras que las categorías T3 y T4, que se dividen en dos cada una de ellas, aparecen recogidas en la tabla 1B.

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	$\geq 4\ 000$	$< 4\ 000$ $\geq 2\ 000$	$< 2\ 000$ ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Tabla 2. Categorías de tráfico pesado en la 6.1.-IC.

La asignación de la IMD_p al trazado de la nueva carretera, para el 2022 (año de puesta en servicio) y en el carril de proyecto es por lo tanto de 56 vehículos pesados.

Entrando con este valor en las Tablas 1.A y 1B de la Instrucción 6.1.-IC Secciones de Firmes obtenemos la categoría de tráfico en el año de puesta en servicio y en el carril de proyecto, que será **T32**.

2.2. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA








































































































































































































































































































A los efectos de definir la estructura del firme en cada caso, se establecen 3 categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2), obtenido de acuerdo con la NLT-357 «Ensayo de carga con placa», cuyos valores se recogen en la tabla 3.

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E _{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Tabla 3. Categoría de explanada en la 6.1.-IC.

Como se vio en el anejo geotécnico, se ha obtenido que para todo el trazado la explanada resultante será una **E2**.

La formación de explanadas de diferentes categorías se muestra en la siguiente figura:

		TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)						
		SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)		
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1 $E_{vd} \geq 60 \text{ MPa}$	 100  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30	 30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30	 60  60  60  60  60  60  60  60  60  60  60  60  60  60  60  60  60  60  60  60  60  60  60  60  60	 45  45  45  45  45  45  45  45  45  45  45  45  45  45  45  45  45  45  45  45  45  45  45  45  45	 35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35		
	E2 $E_{vd} \geq 120 \text{ MPa}$	 100  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30	 75  75  75  75  75  75  75  75  75  75  75  75  75  75  75  75  75  75  75  75  75  75  75  75  75	 55  55  55  55  55  55  55  55  55  55  55  55  55  55  55  55  55  55  55  55  55  55  55  55  55	 25  25  25  25  25  25  25  25  25  25  25  25  25  25  25  25  25  25  25  25  25  25  25  25  25	 35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35  35	 min 100  min 100  min 100  min 100  min 100  min 100  min 100  min 100  min 100  min 100  min 100  min 100  min 100  min 100  min 100  min 100  min 100  min 100  min 100  min 100  min 100  min 100  min 100  min 100  min 100	
	E3 $E_{vd} \geq 300 \text{ MPa}$	 30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30  30 						



excavación es de buena calidad. Además, las secciones que contienen hormigón o suelocemento presentan el inconveniente económico de montar una planta de hormigón.

Por lo tanto, se adopta la sección: 3221

Formada por:

- 15 cm de Mezcla Bituminosa
- 35 cm de Zahorra Artificial

2.4. MEZCLA BITUMINOSA

Para la elección del tipo de ligante bituminoso, así como para la relación entre su dosificación en masa y la del polvo mineral, se tendrá en cuenta la zona térmica estival definida en la figura 3.

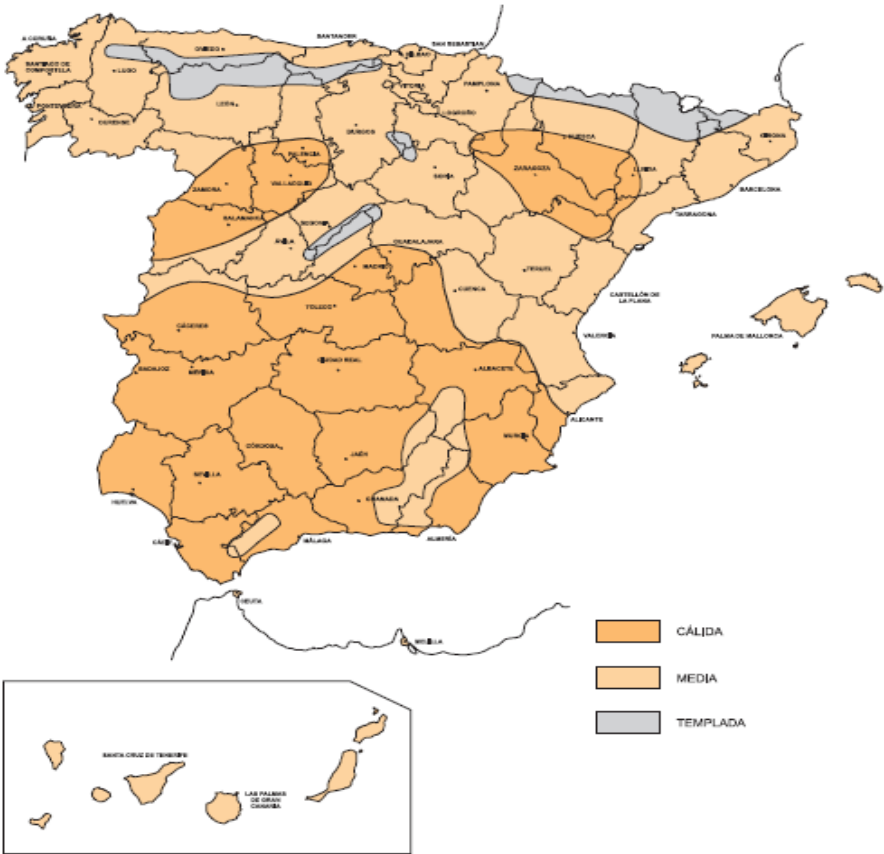


Figura 3. Zonas térmicas estivales en España.

Por lo tanto, la zona de proyecto se encuentra en la zona **Media**.

Los espesores de una capa vendrán determinados por los valores dados en la tabla 6 de la Norma 6.1-IC de Secciones de Firmes. Salvo justificación de lo contrario, las secciones de firme se proyectarán con el menor número de capas posible, siendo compatibles con los valores de dicha tabla, al objeto de proporcionar una mayor continuidad estructural del firme. En las secciones en las que haya más de una capa de mezcla bituminosa, el espesor de la capa inferior será mayor o igual al espesor de las superiores.

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S	5-10(**)		
Base	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

(*) Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.
(**) Salvo en arcenes, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

Tabla 4. Espesor de capas de mezcla bituminosa en caliente.

La capa de rodadura estará constituida por una mezcla bituminosa drenante (PA), definida en el artículo 542 del PG-3, por una mezcla bituminosa discontinua en caliente de tipo M o F, definida en el artículo 543 del PG-3, o por una mezcla bituminosa en caliente de tipo denso (D) o semidenso (S), definida en el artículo 542 del PG-3.

Las mezclas drenantes sólo podrán aplicarse en carreteras sin problemas de nieve o de formación de hielo, cuyos accesos estén pavimentados, con tráfico suficiente ($IMD \geq 5\,000$ vehículos/ día) y con un régimen de lluvias razonablemente constante que facilite su limpieza. No se utilizarán sobre tableros de estructuras que no estén debidamente impermeabilizados y en todo caso deberán preverse sistemas específicos de captación y de eliminación del agua infiltrada a través de la superficie del pavimento.

En el caso de estudio, se descarta la utilización de mezclas drenantes, ya que la IMD es menor de 5000 vehículos/día.

Teniendo en cuenta el tipo de mezcla a utilizar en función del tipo y espesor de la capa (Art. 542 PG-3) se adopta la siguiente mezcla bituminosa:

- **5 cm AC 16 surf 60/70 D** en la capa de rodadura.
- **10 cm de AC 22 bin 60/70 S** en la capa intermedia.

Por lo tanto, el paquete estructural será:

CAPA	ESPESOR	TIPO
Rodadura	5 cm	AC 16 surf 60/70 D
Riego	-	Adherencia
Intermedia	10 cm	AC 22 bin 60/70 S
Riego	-	Imprimación
Subbase	35 cm	Zahorra artificial
Explanada	55 cm	Suelo seleccionado tipo 2 sobre terreno adecuado

Tabla 5. Sección estructural.

2.4.1. Arcenes

En arcenes de anchura superior a 1,25 m, como en este caso (1,5 m), su firme dependerá de la categoría de tráfico pesado prevista para la calzada y de la sección adoptada en ésta. De este modo, el pavimento del arcén constará de una capa de mezcla bituminosa con el mismo espesor que la capa de rodadura del firme de la calzada, salvo si ésta fuera drenante o discontinua en caliente, en cuyo caso el pavimento del arcén se constituirá con las mismas capas de rodadura e intermedia que el firme de la calzada, de forma que vayan enrasadas las capas intermedias. Debajo del pavimento del arcén se dispondrá zahorra artificial hasta alcanzar la explanada; en todo caso las tongadas cumplirán las limitaciones de espesores.

Su ejecución será simultánea, sin junta longitudinal entre la calzada y el arcén.

2.5. MATERIALES PARA LA SECCIÓN DEL FIRME

Para la elección de las mezclas bituminosas en caliente que formarán parte de cada una de las capas de la sección estructural deben fijarse previamente los siguientes parámetros:

- Tipo de betún asfáltico.
- Relación ponderal entre la dosificación del betún y la de los áridos.
- Relación ponderal entre la dosificación del betún y la del polvo mineral.

La determinación de estos parámetros debe fundamentarse en el hecho de que el proyecto se encuentra en una zona térmica estival media.

- **Capa de rodadura:** Mezcla bituminosa en caliente impermeable tipo AC 16 surf 60/70 D, con un 5% de ligante respecto al árido en peso. Betún 60/70. Relación ponderal filler-betún de 1.3.
- **Capa intermedia:** Mezcla asfáltica impermeable tipo AC 22 bin 60/70 S, consta de un betún 60/70. La proporción del ligante respecto al árido en peso es del 4.25%. La relación filler/betún es 1.2.
- **Zahorra artificial:** Se buscará que tenga buenas condiciones de drenaje y aprovechar materiales procedentes de la excavación, que en su calidad deberán cumplir las especificaciones del artículo 501 del PG-3.
- **Riegos de adherencia:** Se dispondrán entre las capas de mezcla bituminosa, siguiendo las especificaciones del artículo 531 del PG-3. Como ligante se empleará la emulsión C60BHABM con 0.5 kg de ligante residual por m².
- **Riego de imprimación:** se dispondrá sobre la zahorra artificial, según el artículo 530 del PG-3. Como ligante se empleará la emulsión C50BFSI con una proporción de 1 kg. de ligante residual por m².

Las mezclas bituminosas de las capas de rodadura e intermedia han de fabricarse con áridos procedentes de canteras.

Las proporciones de árido fino y grueso se determinan como media entre los porcentajes extremos que definen los husos granulométricos de cada tipo de mezcla y el porcentaje de polvo mineral de aportación viene definido PG-3 artículo 542 mezclas bituminosas en caliente.

A continuación, se muestra el Cuadro Resumen de Características de Mezclas Bituminosas:

TIPO DE MEZCLA	AC 16 SURF 60/70 D	AC 22 BIN 60/70 S
Espesor (cm)	5	10
Tipo de betún	B-60/70	B-60/70
% de betún sobre áridos	5	4
Densidad (T/m ³)	2,45	2,45
% de polvo mineral de aportación	100	100
Relación polvo mineral/betún	1,3	1,2
Árido grueso (% sobre mezcla)	72,2	43
Árido fino (% sobre mezcla)	18	46,6
Polvo mineral (% sobre mezcla)	0	0
Polvo mineral de aportación (% sobre mezcla)	5,5	5,7
Betún (% sobre mezcla)	4,5	4,5

Tabla 6. Características mezclas bituminosas.

En cuanto a los riegos, se indican a continuación las características principales:

RIEGO	EMULSIÓN	RIQUEZA	DOTACIÓN DE BETÚN RESIDUAL
Adherencia	C60BHABM	57%	0,5 kg/m ²
Imprimación	C50BFSI	55%	1kg/m ²

Tabla 7. Características de los riegos.

2.6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

La anchura de la capa superior del pavimento de la calzada rebasará a la teórica al menos en 20 cm por cada borde.

Cada capa del firme tendrá una anchura (a) en su cara superior, igual a la de la capa inmediatamente superior (as) más la suma de los sobreanchos d y s indicados en la tabla 7. El sobreancho podrá aumentarse si existe necesidad de disponer de un apoyo para la extensión de la capa superior.

SOBREANCHO	MATERIAL	VALOR (cm)
Por derrames (d)	Pavimento de hormigón	0
	Hormigón magro vibrado	0
	Otros materiales	e _s
Por criterios constructivos (s)	Mezclas bituminosas	5
	Materiales tratados con cemento	6 a 10
	Hormigón magro vibrado	20
	Capas granulares	10 a 15

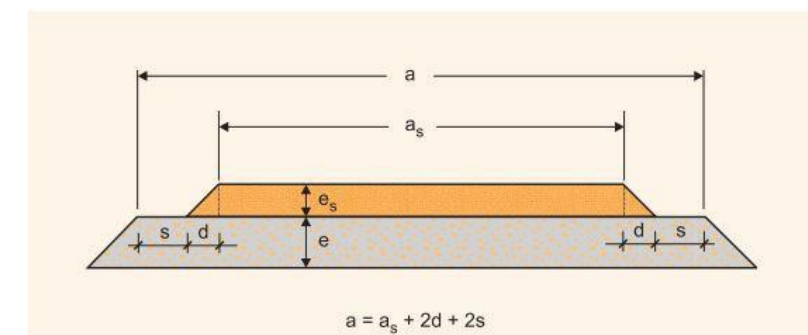


Figura 4. Valores de los sobreanchos.



3. REPOSICIÓN DE FIRMES EN LOS ACCESOS

Para los caminos que han de reponerse supondremos que la categoría de tráfico pesado es la categoría más baja que propone la norma, es decir, T42, ya que son vías de acceso a las viviendas colindantes o vías secundarias, por lo que se considera suficiente este paquete de firmes.

Por ello se procederá a la extensión de una capa de 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf 60/70 D en las zonas en las que se apoya sobre la carretera existente (y siguiendo lo indicado en el punto 2.6 de este anejo para 0.05 m de espesor mínimo), e incluyendo hasta 25 cm de zahorra artificial (con riego de imprimación) en caso de necesitar por no apoyarse directamente sobre la carretera para formar una capa 4221.

Para los dos viales de acceso principales (DP-9005 y LU-P-2204) a la carretera mantendremos el mismo paquete de firme utilizado en la DP- 5001 y LU-P-2216, es decir, el 3221.

En cualquier caso, esto será orientativo.



ANEJO N°14: ESTRUCTURAS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ESTRUCTURAS.....	1
2.1. PUENTES.....	1
2.2. PASOS INFERIORES	1
2.3. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL.....	1
3. BASES DE CÁLCULO COMUNES	1
4. NORMATIVA A APLICAR.	2
5. ESTADOS LÍMITE	2
5.1. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS.....	2
5.2. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO.....	2
5.3. ESTADOS LÍMITE DE DURABILIDAD	3
6. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	3
7. VALOR CARACTERÍSTICO DE LAS ACCIONES.....	3
7.1. ACCIONES PERMANENTES.....	3
7.2. ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE	3
7.3. ACCIONES VARIABLES.....	4
7.4. ACCIONES ACCIDENTALES	4
8. VALOR REPRESENTATIVO DE LAS ACCIONES.....	4
9. VALOR DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES	5
9.1. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS.....	5
10. COMBINACIONES DE CÁLCULO	6
10.1. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS.....	6
10.2. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO.....	6



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del siguiente anejo es la descripción y el cálculo de las diferentes estructuras que son necesarias para la ejecución del proyecto de acondicionamiento. Estas estructuras se hacen necesarias tanto para salvar ríos como para dar continuidad al servicio de vías que son atravesadas por la nueva traza.

Debido al carácter académico de este Trabajo Fin de Grado, el cálculo de las estructuras no se llevará a cabo, tan solo se detallará la situación y la geometría de estas, la cual se puede ver en los planos correspondientes a estructuras dentro del Documento N°2 de este trabajo.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ESTRUCTURAS

2.1. PUENTES

Puente 1: puente para salvar el arroyo “Rego do Dez”.

- Luz: 15 metros.
- Ancho del tablero: 13 metros.
- Altura máxima: 5,9 metros.

2.2. PASOS INFERIORES

Paso inferior bajo la traza en el PK 3+261. En este punto la carretera corta con la existente DP-5001.

- Longitud: 14 metros.
- Ancho: 6 metros.

Paso inferior bajo la traza en el PK 3+383. En este punto la carretera corta con la existente DP-5001.

- Longitud: 13 metros.
- Ancho: 6 metros.

2.3. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

ODT-1: obra de drenaje transversal proyectada en el tronco en el PK 0+577.

- Longitud 22,40 metros.
- Diámetro del tubo: 2,00 metros.

ODT-2: obra de drenaje transversal proyectada en el tronco en el PK 0+966.

- Longitud: 21,60 metros.
- Diámetro del tubo: 2,00 metros.

ODT-3: obra de drenaje transversal proyectada en el tronco en el PK 1+547.

- Longitud: 22,50 metros.
- Diámetro del tubo: 2,00 metros.

ODT-4: obra de drenaje transversal proyectada en el tronco en el PK 2+309.

- Longitud: 18,00 metros.
- Diámetro del tubo: 2,00 metros.

ODT-5: obra de drenaje transversal proyectada en el tronco en el PK 2+923.

- Longitud: 38,20 metros.
- Diámetro del tubo: 2,00 metros.

ODT-6: obra de drenaje transversal proyectada en el Acceso 8 (eje 12) en el PK 0+033.

- Longitud: 12,90 metros.
- Diámetro del tubo: 2,00 metros.

ODT-7: obra de drenaje transversal proyectada en el tronco en el PK 6+521.

- Longitud: 13,30 metros.
- Diámetro del tubo: 2,00 metros.

ODT-8: obra de drenaje transversal proyectada en el tronco en el PK 8+068.

- Longitud: 17,80 metros.
- Diámetro del tubo: 2,00 metros.

ODT-9: obra de drenaje transversal proyectada en el tronco en el PK 10+560.

- Longitud: 36,20 metros.
- Diámetro del tubo: 2,00 metros.

3. BASES DE CÁLCULO COMUNES

El dimensionamiento de las estructuras se efectúa según los principios de la mecánica racional, con su correspondiente adecuación al diseño estructural. Se han de tener en cuenta la normativa de obligado cumplimiento.

De acuerdo con éstas, el cálculo se realiza siguiendo el principio de los Estados Límite, que establece que la seguridad de la estructura en conjunto, o cualquiera de sus partes, se garantiza comprobando que la solicitud o resultado de cálculo no supera la respuesta última de las mismas. Este formato de seguridad se expresa sintéticamente mediante la siguiente desigualdad:

$$S_d \leq R_d$$

Donde:

S_d : representa el resultado del cálculo en cada caso.

R_d : representa la respuesta o característica última de la sección o elemento.



Para la aplicación de este criterio de seguridad, se consideran tanto situaciones de servicio como de agotamiento, esto es, Estados Límite de Servicio (ELS) y Estados Límite Últimos (ELU), de acuerdo con las definiciones dadas para los mismos en las normativas de referencia.

En principio, los Estados Límite Últimos están asociados a la rotura de las secciones o elementos. Por el contrario, los Estados Límites de Servicio están asociados a la pérdida de funcionalidad de la estructura. Por otra parte, el Estado Límite de Durabilidad exige clasificar la agresividad ambiental y desarrollar una estrategia eficaz que la contrarreste.

Los cálculos se realizarían mediante programas informáticos de aplicación general al cálculo de estructuras, así como mediante hojas de cálculo para el diseño de elementos particulares. Los cálculos por ordenador se justificarían mediante los oportunos listados de datos y resultados que irían incluidos como Apéndices en el presente Anejo. Adicionalmente, cuando fuera preciso para la correcta comprensión de los resultados o su oportuno chequeo, se realizarían comprobaciones manuales aproximadas, que justificarían las órdenes de estas magnitudes.

4. NORMATIVA A APLICAR

En este anejo se utilizarían las siguientes normas de referencia:

- Guía para la concepción de puentes integrales en carreteras. Dirección General de Carreteras, septiembre de 2000.
- Obras de paso de nueva construcción. Conceptos generales. Dirección General de Carreteras, mayo de 2000.
- Norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07), aprobada por Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo (BOE del 2 de junio de 2007).
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11) aprobada por Orden, del Ministerio de Fomento, de 29 de septiembre de 2011 (BOE de 21 de octubre de 2011).
- Orden Circular 11/2002, de 27 de noviembre, sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” (BOE del 22 de agosto de 2008). Corrección de errores BOE del 24 de diciembre de 2008.
- Guía de cimentaciones en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras, 3ª edición revisada - diciembre de 2009.

5 ESTADOS LÍMITE

Se definen como Estados Límite las situaciones que, de ser superadas, comprometen las funciones para las que la estructura ha sido proyectada. Los Estados Límite, según la EHE, se clasifican en:

- Estados Límite Últimos:

Producen el fallo de la estructura por pérdida de equilibrio, colapso o rotura, incluyendo los fallos por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de estabilidad de la estructura o parte de ella, la pérdida de equilibrio de la estructura o parte de ella considerada como un sólido rígido y el fallo por acumulación de deformaciones o figuración progresiva bajo cargas repetidas.

- Estados Límite de Servicio:

Se engloban las situaciones en las que la estructura deja de cumplir los requisitos de funcionalidad, comodidad o aspectos requeridos.

- Estados Límite de Durabilidad:

Situaciones producidas por afecciones físicas y mecánicas diferentes a las cargas y análisis estructural que pueden degradar las características del hormigón o de las armaduras hasta límites inaceptables.

5.1. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

- Estado Límite de Equilibrio:

Se comprueba que, bajo la hipótesis de carga más desfavorable, no se sobrepasan los límites de equilibrio –vuelco, deslizamiento, etc. – aplicando métodos de mecánica racional y teniendo en cuenta las condiciones reales de las sustentaciones.

- Estado Límite de agotamiento frente a solicitaciones normales:

Se dimensiona la sección y la de sus materiales de modo que, bajo la condición más desfavorable, no se produzca la rotura de la sección teniendo especialmente en cuenta los dominios de deformación establecidos en la EHE.

- Estado Límite de agotamiento a torsión:

Se ha concebido y dimensionado de modo que no existan elementos que requieran comprobaciones o cálculos a torsión.

- Estado Límite de agotamiento frente a punzonamiento:

Se comprueban los efectos transversales producidos por las cargas y reacciones concentradas en elementos planos sin armadura transversal utilizando para ello superficies concéntricas a la zona cargada y aplicando las tensiones tangenciales nominales.

- Estado Límite de agotamiento por esfuerzo rasante en juntas entre hormigones:

Se comprueban las solicitaciones tangenciales a las que se ven sometidas las juntas entre hormigones.

5.2. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Según su aplicabilidad a la estructura o a las partes de la misma, se comprueban y dimensionan los siguientes:

- Estado Límite de Fisuración:



Se comprueba que los efectos de las acciones constituidos por las tensiones en las secciones o las aberturas de fisura que ocasionan deducidas ambas de las combinaciones de acciones no sobrepasan los límites normativos.

- Estado Límite de Deformación:

Se comprueba que los movimientos – flechas y giros – en los elementos estructurales son menores que los valores máximos establecidos en la EHE. Se realiza esta comprobación cuando las deformaciones pueden causar la puesta fuera de servicio de la estructura por razones funcionales estéticas u otras cualquiera.

5.3. ESTADOS LÍMITE DE DURABILIDAD

La durabilidad de una estructura es su capacidad para soportar durante su vida útil las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta y que podrán provocar, de no ser tenidas en cuenta, su degradación por causas diferentes a las cargas y sollicitaciones consideradas en el análisis estructural.

Para lograr una estructura durable se establece una estrategia capaz de considerar todos los posibles factores de degradación y actuar consecuentemente sobre cada una de las fases de proyecto, ejecución y uso de la estructura. Para ello, se tienen en cuenta los diferentes elementos estructurales sometidos a distintos tipos de ambiente.

De acuerdo con el artículo 5 de la EHE, se establece que la vida útil de las estructuras es de 50-100 años, dependiendo de la repercusión económica de la obra.

Para ello se han tenido en cuenta en el diseño de las estructuras las siguientes consideraciones:

- Selección de una forma estructural adecuada teniendo en cuenta lo indicado en la EHE.
- Establecimiento de un control adecuado para los materiales.
- Adopción de espesores de recubrimiento adecuados a la agresividad del ambiente en el que se sitúa la estructura y sus partes para cada elemento.
- Control de la abertura máxima de la fisura.

6. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Los materiales a utilizar, así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos y coeficientes de seguridad, se indicarían en los apéndices al final de este anejo.

7. VALOR CARACTERÍSTICO DE LAS ACCIONES

El valor característico de una acción es su principal valor representativo. Puede venir dado por su valor medio, su valor nominal determinado por criterios determinísticos o apriorísticos o estadísticamente por un valor correspondiente a una determinada posibilidad de ser sobrepasado por el lado de los valores más desfavorables durante un período de referencia teniendo en cuenta la vida útil de la estructura y la duración de la situación de cálculo.

A efectos de este Proyecto, se consideran los valores característicos de las acciones establecidos en el artículo 3 y 4 de la IAP-11.

7.1. ACCIONES PERMANENTES

Son las que actúan en todo momento y son constantes en posición y magnitud una vez que la estructura es apta para entrar en servicio. Las acciones permanentes son las producidas por el peso de los distintos elementos que se especificarían en los planos y de los pesos específicos correspondientes.

- Peso propio:

Esta acción corresponde al peso de los elementos estructurales y se determina teniendo en cuenta las dimensiones de éstos en los planos, adoptándose como peso específico del hormigón el valor de 25 KN/m³.

- Carga muerta:

Son las cargas debidas al peso de los elementos no estructurales que gravitan sobre la estructura tales como pavimentos dotacionales viales y la propia estructura, elementos de contención, etc. En las estructuras a calcular en el presente anejo, se adoptarían los siguientes valores, en caso que se estime oportuno dependiendo del tipo de estructura.

- Pavimento: se adopta una densidad de 20 KN/m³ para el cálculo de su peso y se consideran un valor inferior $G_{k, inf}$ determinado por los espesores teóricos de los elementos de proyecto y un valor superior $G_{k, sup}$ obtenido al incrementar el anterior en un 50%. No se prevé reposición de pavimentos por superposición de otros nuevos, sino que se realizarían retiradas y reposiciones cuando fuera necesario.

7.2. ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE

Son las que actúan en todo momento pero cuya magnitud no es constante. En este grupo se incluyen aquellas acciones cuya variación es función del tiempo transcurrido y se produce en un único sentido, tendiendo hacia un determinado valor límite (acciones geológicas, asentos del terreno bajo cimentaciones, etc.) y las acciones originadas por el terreno cuya magnitud no varía en función del tiempo, sino de la interacción terreno-estructura.

- Pretensado:

Las acciones producidas por el pretensado se valoran teniendo en cuenta la forma de introducción de las mismas, y la posibilidad de deformación de la estructura. La acción del pretensado se considera y trata de acuerdo con lo especificado en la vigente instrucción EHE.

- Acciones reológicas:

El valor característico de las acciones reológicas se obtiene a partir de los valores característicos de las deformaciones provocadas por la retracción y la fluencia, determinados según se indica a continuación:

- Fluencia: la deformación debida a la fluencia del hormigón bajo carga constante es proporcional a la deformación elástica instantánea. El coeficiente de proporcionalidad E, varía a lo largo del tiempo en función de la historia de cargas del elemento de hormigón considerado, de la

humedad relativa del ambiente, del espesor y dimensiones de la pieza y de la composición del hormigón.

- Retracción: la retracción se evalúa teniendo en cuenta las diversas variables que influyen en el fenómeno, y en especial, el grado de humedad del ambiente, el espesor o menor dimensión de la pieza, la composición del hormigón y el tiempo transcurrido desde la ejecución.

- Acciones debidas al terreno:

La acción del terreno sobre las estructuras tiene dos componentes: el peso sobre los elementos horizontales (zapatas) y el empuje sobre los elementos verticales (trasdós de estribos y trasdós de muros).

La determinación del peso se realiza aplicando al volumen del terreno que gravita sobre la superficie del elemento horizontal, el peso específico del relleno vertido y compactado.

El empuje sobre elementos verticales se determina, de acuerdo con los conceptos geotécnicos, en función de las características del terreno y de la interacción terreno-estructura, que variará en función del elemento estructural y del tipo de terreno sobre el que se asiente.

7.3. ACCIONES VARIABLES

Las acciones variables son aquellas externas a la estructura que pueden actuar o no sobre ella (sobrecarga de uso, acciones climáticas, etc.).

- Sobrecarga de uso:

En el caso de los pasos inferiores son de aplicación las sobrecargas de uso cuando se trate de estructuras cuyo tablero tiene una anchura inferior a los 24 metros, que serían indicadas en el apartado correspondiente a ese elemento estructural.

En este valor se incluye el correspondiente coeficiente de impacto, que tiene en cuenta el carácter dinámico de las cargas que, en la Instrucción, se consideran aplicadas estáticamente.

En el caso de los tubos constituyentes de las Obras de Drenaje Transversal, se considerarían las sobrecargas de uso referidas a sobrecargas de banda empleadas para simular las correspondientes sobrecargas de tráfico de la calzada (no se considera su efecto sobre las aletas). También se tendrían en cuenta los carros de carga, utilizándose los disponibles en la IAP-11.

- Acciones climáticas. Viento:

En general, la acción del viento se asimila a una carga estática equivalente y no es necesario considerar efectos aerolásticos. Asimismo, los programas empleados en el cálculo estructural cuentan con una normativa actualizada que permite tener en cuenta en el análisis del diseño de las estructuras este tipo de acción variable en su caso más desfavorable.

7.4. ACCIONES ACCIDENTALES

Son aquellas cuya posibilidad de actuación durante un período de referencia establecido es pequeña, pero cuya importancia puede ser considerable en ciertas estructuras (impactos de vehículos, sismos, etc.).

No se consideraría el efecto de estas acciones, por estar los elementos de las distintas estructuras susceptibles de impacto, protegidos adecuadamente para la máxima velocidad permitida en la zona, por barrera de contención, bordillos y/o taludes.

8. VALOR REPRESENTATIVO DE LAS ACCIONES

El valor representativo de una acción es el valor de la misma utilizado para la verificación de los estados límite. Una misma acción puede tener un único o varios valores representativos en función del tipo de acción.

- Acciones permanentes (G):

Para las acciones permanentes se considera un único valor representativo, coincidente con el valor característico G_k , excepto para la correspondiente al peso del pavimento en el que se consideran los valores representativos, coincidentes con $G_{k,inf}$ y $G_{k,sup}$.

- Acciones permanentes de valor no constante (G*):

- Pretensado: Se considera un único valor representativo coincidente con el valor característico P_k , t , correspondiente al instante “ t ” en que se realiza la comprobación.
- Acciones reológicas: Se considera un único valor representativo coincidente con el valor característico R_k , t , correspondiente al instante “ t ” en que se realiza la comprobación.
- Acciones debidas al terreno: Se consideran un único valor representativo del peso del terreno que gravita sobre elementos de la estructura y del empuje del terreno, coincidentes con el característico respectivo.

- Acciones variables (Q):

Cada una de las acciones variables puede considerarse con los siguientes valores representativos:

- Valor característico Q_k : valor de la acción cuando actúa aisladamente.
- Valor de combinación $\Psi_0 Q_k$: valor de la acción cuando actúa en compañía de alguna otra acción variable, para tener en cuenta la pequeña probabilidad de que actúen simultáneamente los valores más desfavorables de las acciones independientes.
- Valor frecuente $\Psi_1 Q_k$: valor de la acción que es sobrepasado durante un periodo de corta duración respecto a la vida útil de la estructura, 5% del tiempo y correspondiente a un período de retorno de una semana.
- Valor casi permanente $\Psi_2 Q_k$: valor de la acción que es sobrepasado durante una gran parte de la vida útil de la estructura, 50% del tiempo, o el valor medio.

Los valores de los coeficientes Ψ son los mostrados a continuación:

	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecargas de uso	0,75	0,75	0
Viento	0,6	0,2	0
Sobrecargas de construcción	1	0	1

Tabla 1.



• Acciones accidentales (A):

Para las acciones accidentales, en caso de tenerse en cuenta, se considera un único valor representativo, coincidente con el valor nominal en el capítulo 5 de la IAP-11.

9. VALOR DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES

Los valores de cálculo de las diferentes acciones son los obtenidos aplicando el correspondiente coeficiente parcial de seguridad γ_F a los valores representativos de las acciones, tomando los coeficientes γ_F los de la IAP-11.

9.1. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Acción		Efecto	
		Favorable	Desfavorable
Permanente de valor constante (G)	Peso propio	1,0	1,35
	Carga muerta	1,0	1,35
Permanente de valor no constante (G*)	Pretensado P1	1,0	1,0 / 1,2(1)/1,3(2)
	Pretensado P2	1,0	1,35
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,35
	Empuje del terreno	1,0	1,5
	Asientos	0	1,2 / 1,35(3)
Variable (Q)	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,35
	Sobrecarga de uso	0	1,35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,5
	Acciones climáticas	0	1,5
	Empuje hidrostático	0	1,5
	Empuje hidrodinámico	0	1,5
	Sobrecargas de construcción	0	1,35

Tabla 2.

(1) El coeficiente $\gamma_{G*}=1,2$ será de aplicación al pretensado P₁ en el caso de verificaciones locales tales como la transmisión de la fuerza de pretensado al hormigón en zonas de anclajes, cuando se toma como valor de la acción el que corresponde a la carga máxima (tensión de rotura) de elemento a tesar.

(2) El coeficiente $\gamma_{G*}=1,3$ se aplicará al pretensado P₁ en casos de inestabilidad (pandeo) cuando ésta pueda ser inducida por el axil a un pretensado exterior.

(3) El coeficiente $\gamma_{G*}=1,35$ corresponde a una evaluación de los efectos de los asientos mediante un cálculo elasto-plástico mientras que el valor $\gamma_{G*}=1,2$ corresponde a un cálculo elástico de esfuerzos.

Acción		Efecto	
		Estabilizador	Desestabilizador
Permanente (G y G*)	Peso propio	0,9 ⁽¹⁾	1,1 ⁽¹⁾
	Carga muerta	0,9 ⁽¹⁾	1,1 ⁽¹⁾
	Empuje del terreno	1,0	1,5
Variable (Q)	Sobrecarga de uso	0	1,35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,5
	Acciones climáticas	0	1,5
	Empuje hidrostático	0	1,5
	Empuje hidrodinámico	0	1,5
	Sobrecargas de construcción	0	1,35

Tabla 3.

(1) Los valores de 0,9 y 1,1 podrá sustituirse por 0,95 y 1,05 respectivamente, si se prevé la colocación de sistemas de control que permitan conocer, durante la ejecución de la obra, el valor de las fuerzas de desequilibrio y si se pueden adoptar las medidas correctoras necesarias para mantener este valor dentro de los límites que garanticen la seguridad de todos los elementos de la estructura afectados por esta acción. Los equipos y sistemas de control deberán ser definidos y valorados en los diferentes documentos del proyecto, de forma que sea preceptiva su instalación en la obra, incluyéndose una descripción detallada de las medidas correctoras que deberán adoptarse caso de ser necesarias.

(2) Por acciones climáticas se entiende la acción térmica, el viento y la nieve.

Acción		Efecto	
		Favorable	Desfavorable
Permanente de valor constante (G)	Peso propio	1,0	1,0
	Carga muerta	1,0	1,0
Permanente de valor no constante (G*)	Pretensado P ₁	0,9 ⁽¹⁾	1,1 ⁽¹⁾
	Pretensado P ₂	1,0	1,0
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,0
	Empuje del terreno	1,0	1,5
	Asientos	0	1,0
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,0
Variable (Q)	Sobrecarga de uso	0	1,0
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,0
	Acciones climáticas	0	1,0
	Empuje hidrostático	0	1,0
	Empuje hidrodinámico	0	1,0
	Sobrecargas de construcción	0	1,0

Tabla 4.

(1) Para la acción del pretensado se tomarán los coeficientes que indique la EHE-08 o normativa que la sustituya. En la tabla figuran los valores que la EHE-08 recoge para el caso de estructuras postesas. En el caso de estructuras pretesas, los coeficientes parciales son 0,95 y 1,05 para efecto favorable y desfavorable, respectivamente.

10. COMBINACIONES DE CÁLCULO

Para cada una de las acciones estudiadas se establecen las posibles combinaciones de acciones. Una combinación de acciones consiste en un conjunto de acciones compatibles que se considerarán actuando simultáneamente para una comprobación determinada. Cada combinación, en general, está formada por las acciones permanentes, una acción variable determinante y una o varias acciones variables concomitantes. Cualquiera de las acciones variables puede ser determinante.

10.1. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Para estos estados se consideran únicamente las situaciones permanentes y transitorias. Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizan de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} \cdot G_{*k,m} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Donde:

$G_{k,j}$: Valor representativo de cada acción permanente.

G_{*k} : Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.

$Q_{k,1}$: Valor representativo (valor característico) de la acción variable dominante.

$\Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$: Valores representativos (valores de combinación) de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante.

En general, se realizan tantas hipótesis o combinaciones como sea necesario, considerando en cada una de ellas una de las acciones variable como dominante y el resto como concomitante.

10.2. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Para estos estados se consideran únicamente las situaciones persistentes y transitorias. Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizan de acuerdo con el siguiente criterio:

- Combinación característica (poco probable o rara):

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} \cdot G_{*k,m} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

- Combinación frecuente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} \cdot G_{*k,m} + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

- Combinación cuasi- permanente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} \cdot G_{*k,m} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

A Coruña, septiembre de 2019

El ingeniero autor del proyecto,



Fdo: Rubén Calaza Díaz



ANEJO N°15: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	1
2.1. MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS	2
2.2. MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS.....	2
2.3. MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS ADOSADAS A DISCONTINUAS.....	3
2.4. MARCAS TRANSVERSALES	3
2.5. CEBREADO	3
2.6. INSCRIPCIONES	3
3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	3
3.1. CLASIFICACIÓN	4
3.2. CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN	4
3.3. SEÑALIZACIÓN EN CURVA.	5
3.4. CLASE DE CARRETERA.....	5
3.5. SEÑALIZACIÓN EN CRUCES.....	5
3.6. SEÑALIZACIÓN DE VELOCIDAD MÁXIMA	5
3.7. SEÑALIZACIÓN SOBRE ADELANTAMIENTO	5
3.8. SEÑALIZACIÓN ADOPTADA.....	5
4. BALIZAMIENTO	6
4.1. INTRODUCCIÓN	6
4.2. CAPTAFAROS	6
4.3. HITOS DE ARISTA	6
4.4. HITOS NUMÉRICOS.....	6
5. SISTEMAS DE CONTENCIÓN. DEFENSAS.....	7
5.1. NORMATIVA	7
5.2. CONSIDERACIONES PREVIAS	7
5.3. SELECCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA BARRERA.....	7
5.4. DISPOSICIÓN DE BARRERA DE SEGURIDAD	8
5.5. PRETIL PARA VIADUCTOS	9



1. INTRODUCCIÓN

La señalización en un proyecto de carreteras tiene como objetivo fundamental conseguir el máximo grado de seguridad, eficacia y comodidad en la circulación de los vehículos, además de otras misiones adicionales, tales como la información a los usuarios de la vía, la orientación de los conductores o la protección frente a posibles accidentes.

Este anejo tiene como objetivo realizar una descripción y justificación de los distintos elementos, entre ellos, marcas viales, señalización vertical, balizamiento y defensas, que son necesarios para alcanzar el objetivo mencionado en el anterior párrafo.

Las publicaciones consultadas para la realización de este anejo son:

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

- Norma 8.2-I.C. Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras. (Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medioambiente, 1987). Orden de 16 de julio de 1987.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Señalización, balizamiento y sistemas de contención. Ministerio de Fomento. Orden FOM 2523/2014, de 12 de diciembre. (BOE núm. 3, 03/01/2015) Artículo 700. Marcas viales, y Artículo 702. Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal.
- ORDEN FOM/3053/2008, de 23 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado.
- Nota de Servicio 2/2007, de 15 de febrero, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal.
- Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal. Ministerio de Fomento, 2012.

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

- Norma 8.1-I.C. Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras. (Ministerio de Fomento, 2014). Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo. (BOE num. 83, 05/04/2014) Norma 8.2.- IC “Marcas viales”.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Señalización, balizamiento y sistemas de contención. Ministerio de Fomento. Orden FOM 2523/2014, de 12 de diciembre. (BOE num. 3, 03/01/2015) > Artículo 701.
- Señales Verticales de Circulación. (MOPT 1992).
- Catálogo de nombres primarios y secundarios. Junio de 1998.

BALIZAMIENTO

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Señalización, balizamiento y sistemas de contención. Ministerio de Fomento. Orden FOM 2523/2014, de 12 de diciembre. (BOE num. 3, 03/01/2015) > Artículo 703. Elementos de balizamiento retrorreflectantes.
- Orden Circular 309/90 C y E sobre Hitos de arista.

SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

- Orden Circular 35/2014 Sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Señalización, balizamiento y sistemas de contención. Ministerio de Fomento. Orden FOM 2523/2014, de 12 de diciembre. (BOE num. 3, 03/01/2015) Artículo 704 Barreras de seguridad, pretilas y sistemas de protección de motociclistas.

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

La señalización horizontal (marcas viales), tiene por objetivo canalizar el tráfico y, como complemento de la señalización vertical, informar al usuario evitándole titubeos en el momento de realizar cualquier variación en su régimen normal de marcha, con lo que aumenta la seguridad, comodidad y eficacia de la circulación.

Se definen como marcas viales, aquellas líneas o figuras que, aplicadas sobre el pavimento, tienen por objetivo satisfacer una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar los carriles de circulación.
- Separar los sentidos de circulación.
- Indicar los bordes de la calzada.
- Reglamentar la circulación y, en particular, el adelantamiento.
- Completar o precisar el significado de señales verticales.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

Las obras de señalización horizontal lo forman la preparación de la superficie a pintar, el replanteo y la ejecución de las marcas viales. En los planos correspondientes, se definen la situación y los detalles de las marcas viales (vano, trazo y tipo de línea).

En todos los casos las marcas viales serán de pintura blanca reflectante correspondiente a la referencia B-118 de la Norma UNE 48 103.

2.1. MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

Una marca longitudinal discontinua en la calzada lo que significa es que ningún conductor debe circular con su vehículo sobre ella, salvo cuando sea necesario y la seguridad de la circulación lo permita.

- **Marca M-1.2:** Separación de sentidos de circulación en zonas con posibilidad de adelantamiento. La anchura es de 10 cm, el trazo de 3.5 m y el vano de 9 m. La superficie real pintada por metro lineal es de 0.028 m².

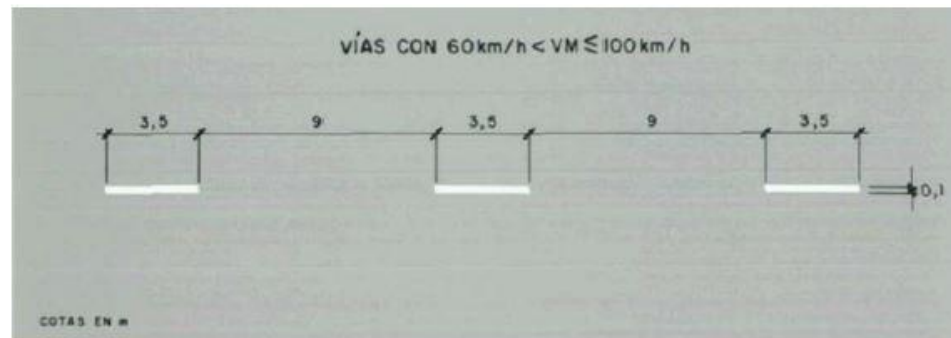


Figura 1. Marcas M-1.2.

- **Marca M-1.9:** Para el preaviso de una línea continua o peligro.

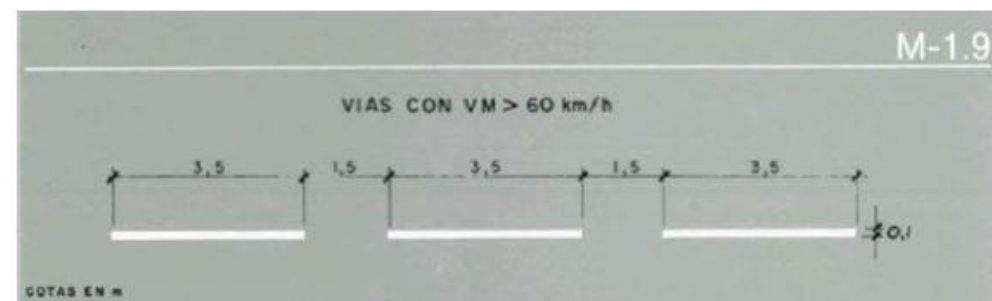


Figura 2. Marcas M-1.9.

LONGITUD MINIMA DE UNA ZONA DE PREAVISO							
Velocidad máxima (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
L (m)	95	115	135	155	175	190	215

Figura 3. Longitudes mínimas.

2.2. MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS

Una línea continua sobre la calzada significa que ningún conductor, con su vehículo, debe atravesarla ni circular sobre ella ni, cuando la marca separe los dos sentidos de circulación, circulará por la izquierda de la misma. Se excluyen de este significado las líneas continuas de borde de calzada.

Una marca longitudinal continua deberá tener al menos 20 m de longitud.

- **Marca M-2.2:** Ordena la prohibición de adelantamiento por no disponerse de la visibilidad necesaria para completarlo, una vez iniciado, o para desistirse de él. Su anchura será de 10 cm. La superficie real pintada por metro lineal es de 0.10 m².

Dicha marca se iniciará cuando la distancia de visibilidad disponible (observador y obstáculo a 1.2 metros de altura sobre el pavimento y a 1 m del borde interior de su carril) sea inferior a la necesaria indicada en la tabla siguiente en función de la velocidad máxima permitida VM.

Velocidad máxima (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DVN (m)	50	75	100	130	165	205	250

Tabla 1. Distancia necesaria en función de la velocidad máxima permitida.

La marca continua finalizará en el punto en que se vuelva a disponer de una distancia de visibilidad igual a la dada por la tabla siguiente:

Velocidad máxima (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DVN (m)	145	180	225	265	310	355	395

Tabla 2. Distancia de visibilidad necesaria.

- **Marca M-2.6:** Delimita el borde de la calzada, separando ésta del arcén. La anchura de la marca vial no se contará en la de la calzada. Su anchura será de 15 cm, ya que el arcén es igual a 1.5 m. La superficie real pintada por metro lineal es de 0.15 m².

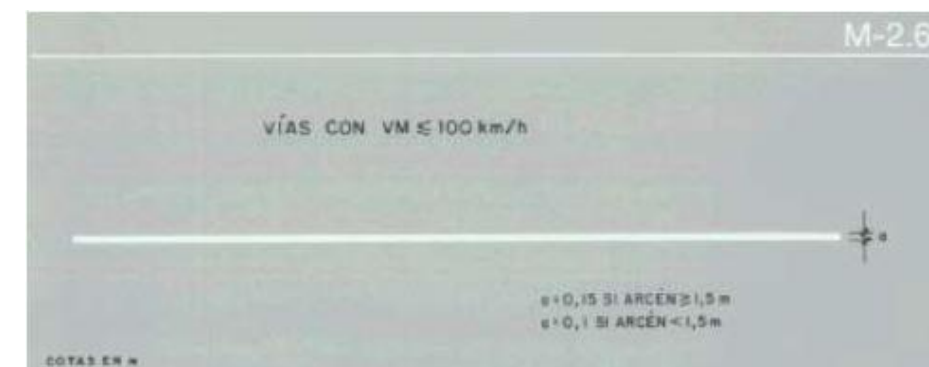


Figura 4. Marcas M-2.6.

2.3. MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS ADOSADAS A DISCONTINUAS

Cuando una marca consiste en una línea longitudinal continua adosada a otra discontinua, los conductores no deben tener en cuenta más que la línea situada del lado por el que circulan. Esa disposición no impide que los vehículos que hayan efectuado un adelantamiento vuelvan a su derecha.

- Marca M-3.2: separan sentidos en dos zonas, una con posibilidad de adelantamiento y la otra no. En la línea discontinua la anchura es de 10 cm, el trazo de 3.5 m, y el vano de 9 m, y la continua es de 10 cm de anchura y está separada 10 cm de la discontinua.

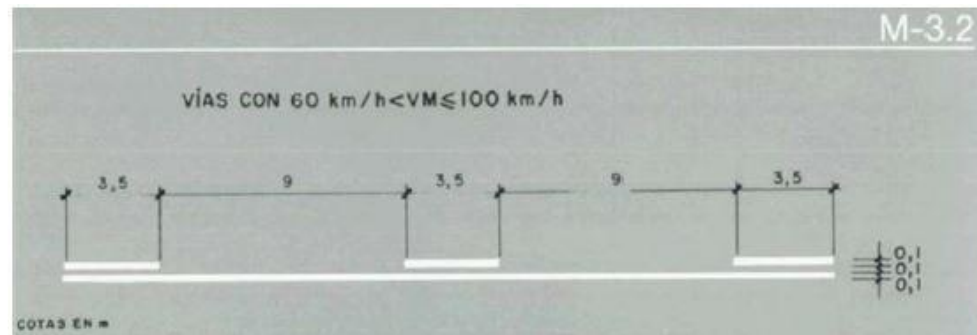


Figura 5. Marcas M-3.2.

2.4. MARCAS TRANSVERSALES

- Marca M-4.1: Línea de detención: señala la detención delante de un Stop. Es de tipo continua, con un ancho 40cm.

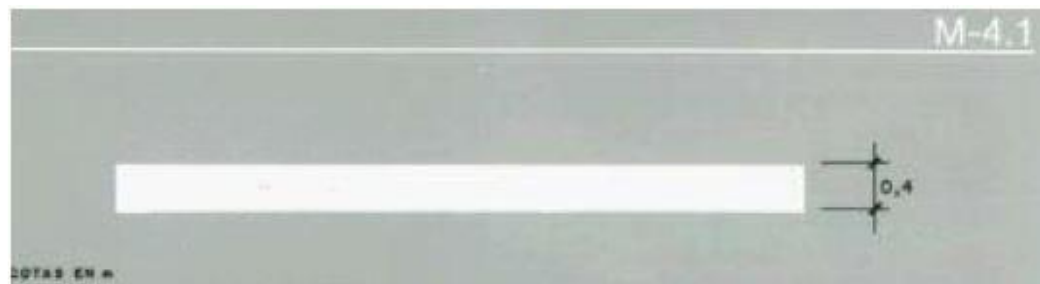


Figura 6. Marcas M-4.1.

- Marca M-4.2: Línea de ceda al paso: indica al conductor la obligación que tiene de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima, y de detenerse si es preciso. Es de tipo discontinua, con un ancho 40cm.

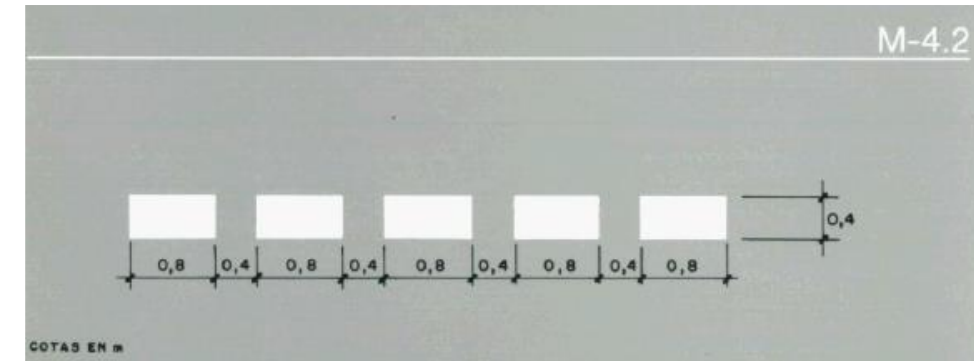


Figura 7. Marcas M-4.2.

2.5. CEBREADO

El marcado de una zona de la calzada con franjas oblicuas paralelas enmarcadas por una línea continua, significa que ningún vehículo o animal debe penetrar en esa zona.

- M-7.2: Incrementa la visibilidad de la zona de pavimento excluida a la circulación de vehículos e indica la dirección que deben seguir éstos para evitar un obstáculo o realizar una maniobra de convergencia o divergencia. Las franjas oblicuas serán aproximadamente perpendiculares a la dirección del movimiento prohibido. Sus características pueden observarse en los planos.

2.6. INSCRIPCIONES

La misión de las inscripciones en el pavimento es la de proporcionar al conductor una información complementaria, recordándole la obligación de cumplir lo ordenado por una señal vertical o en ciertos casos imponer por sí misma una determinada prescripción.

En cuanto a la disposición, las dimensiones de las letras varían en función de la velocidad máxima VM y, en todo caso, serán letras convenientemente alargadas en sentido longitudinal para que aparezcan proporcionadas desde el punto de vista del conductor.

- Marca M-6.5: Ceda el Paso: indica al conductor la obligación que tiene de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima, y de detenerse si es preciso.
- Marca M-6.3: Señal de STOP: indica al conductor la obligación que tiene de detenerse a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima.

3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La señalización vertical está compuesta por un conjunto de elementos destinados a informar y ordenar la circulación en las carreteras.

En este caso se ha efectuado de acuerdo con las Normas del Ministerio de Obras públicas y Transportes, dadas por las Dirección General de Carreteras: Instrucción 8.1-IC sobre Señalización Vertical.

Esta señalización persigue tres objetivos:

- Aumentar la seguridad de la circulación.



- Aumentar la eficacia de la circulación.
- Aumentar la comodidad en la circulación.

El diseño de las señales, carteles y paneles complementarios se atiende a la vigente edición del Catálogo Oficial de señales publicado por la dirección General de Carreteras en Marzo y Junio de 1.992.

En los planos de planta de señalización se muestran todos los postes correspondientes a las señales ubicadas en su lugar correspondiente, cada poste tiene un numero de señal y el código correspondiente. Se dispondrán a 2,5 m del borde exterior de la calzada, y a 0.5 m del borde exterior del arcén en los casos en los que existan restricciones de espacio.

3.1. CLASIFICACIÓN

Según el Catálogo Oficial de Señales de Circulación publicado por la Dirección General de Carreteras y atendiendo a su funcionalidad, las señales y carteles se pueden clasificar en:

- Señales de advertencia de peligro. Clase P.

Serán triangulares con orla exterior roja, fondo blanco y símbolo negro. Su lado será de 1.35 m. Se colocarán una distancia entre 150 y 250 m de la sección donde pueda encontrarse el peligro que anuncian.

- Señales de reglamentación. Clase R.

Serán generalmente de forma circular con un diámetro 0.9 m. Se situarán, normalmente, en la sección donde empieza su aplicación, reiterándose a intervalos.

- Grupo 10 – Señales de Prioridad.
- Grupo 100 – Señales de Prohibición de entrada.
- Grupo 200 – Señales de Restricción de Paso.
- Grupo 300 – Señales de Prohibición o Restricción.
- Grupo 400 – Señales de Obligación.
- Grupo 500 – Señales de fin de Prohibición o Restricción.

- Señales de Indicación. Clase S.

La altura de las señales rectangulares de indicaciones generales será igual a 1.5 veces su anchura. Para evitar problemas de falta de visibilidad, los carteles flecha deberán dejar totalmente libre la altura comprendida entre 0.9 y 1.2 m sobre la calzada.

- Paneles complementarios.

Son también indicativos. Indican las posibles direcciones a tomar, así como confirmación del itinerario. Tienen forma rectangular y menores dimensiones que la señal o cartel al que acompañan.

El tamaño de las señales para una carretera convencional con arcén de 1.5 m es el siguiente:

- Lado de la señal de advertencia de peligro (P): 1350mm.
- Diámetro de la señal de reglamentación (R): 900mm.
- Carteles de preaviso o señales informativas rectangulares de 900-2100mm por 900-2400mm de lado.
- Señales preceptivas, carteles de preaviso o señales informativas cuadrangulares de 900mm de lado.

Los colores en los carteles flecha y en los carteles de orientación son:

- Fondo: Blanco
- Caracteres, orlas y flechas: Negro

Las dimensiones exactas de los carteles y paneles complementarios se deducirán del tamaño de los caracteres y orlas utilizados, y de las separaciones entre líneas, orlas y bordes. Estas características se pueden ver en los planos correspondientes.

Las señales verticales presentarán un relieve en las orlas exteriores, símbolos e inscripciones de 3.5mm. Serán reflectantes en su totalidad (nivel I de retrorreflectancia según el CEDEX), con el reverso de color neutro y la chapa blanca de acero dulce de primera fusión, según las normas dictadas por el Ministerio de Fomento.

3.2. CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

- POSICIÓN LONGITUDINAL

Las señales de advertencia de peligro se colocarán, de forma general, entre 150 y 250 metros antes de la sección donde se pueda encontrar el peligro que anuncien, habida cuenta de la velocidad de recorrido, de la velocidad disponible, de la naturaleza del peligro y, en su caso, de la maniobra necesaria.

Las señales de reglamentación se situarán, de forma general, en la sección donde empiece su aplicación, reiterándose a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de un minuto, y especialmente después de una entrada o una convergencia.

Las señales o carteles de indicación podrán tener diversas ubicaciones, según los casos:

- Los carteles de preseñalización y de destino para salida inmediata.
- Los carteles de confirmación.
- Los carteles flecha, al principio de las isletas.

- POSICIÓN TRANSVERSAL

Las señales se colocarán en el margen derecho de la plataforma, o incluso en el margen izquierdo, si el tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha. Se duplicarán siempre en el margen izquierdo las siguientes señales:

R-305, R-306, P-7, P-8, P- 9a, P-9b, P-9c, P-10a, P-10b, P-10c.

Las señales y carteles situados en los márgenes de la plataforma se colocarán de forma que su borde más próximo diste al menos:

- 2.5 m del borde exterior de la calzada
- 0.5 m del borde exterior del arcén.

Se evitará que las señales o carteles laterales perturben la visibilidad de otras, o que lo hagan otros elementos situados cerca del borde de la plataforma.



- ALTURA

La diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada situado en correspondencia con aquéllos será en para nuestro proyecto, carretera convencional con arcén de 1.5 m, de 1.8 m.

En las intersecciones en que pudieran constituir un obstáculo a la visibilidad, los carteles flecha deberán dejar totalmente libre la altura de 2.2m sobre la calzada.

3.3. SEÑALIZACIÓN EN CURVA.

Debido a que en las curvas presentes en el trazado de la nueva carretera son suficientemente amplias, no se necesitará reducir la velocidad en ellas.

3.4. CLASE DE CARRETERA

El inicio de una carretera convencional se advertirá con un cartel con el cajetín de numeración de la carretera y su denominación.

Al inicio de la carretera se coloca, en ambos márgenes, una señal R-301 con la limitación genérica de velocidad en la carretera.

3.5. SEÑALIZACIÓN EN CRUCES

En todos los cruces que se establecen existe una prioridad fija de paso principal, que corresponde con la carretera principal proyectada.

La ordenación de la circulación en la trayectoria secundaria podría obligar a su detención (stop), o sólo si interfiriese con la circulación de un vehículo por la trayectoria prioritaria (ceda el paso).

La señal R-2 se colocará lo más cerca posible de la línea de detención (marca 4.1.) de la trayectoria secundaria, y en ningún caso a más de 15 m de ella.

En la trayectoria principal se instalarán señales P-1, P-1a o P-1b a la distancia de 150 metros antes del punto de cruce.

Cuando existan varias intersecciones próximas entre sí se podrán sustituir las señales por la R-3, señalizando el fin de prioridad por R-4.

3.6. SEÑALIZACIÓN DE VELOCIDAD MÁXIMA

Para ser respetadas, las limitaciones de velocidad deben parecer razonables y no innecesariamente restrictivas. Por lo tanto, no se impondrán límites excesivos que perjudiquen la credibilidad de la señalización, tengan repercusiones en la capacidad de la carretera, o provoquen accidentes por alcance o formación de colas.

Los límites de velocidad serán, en todo caso, múltiplos de 10 km/h.

La deceleración necesaria para alcanzar una velocidad limitada a partir de otra de aproximación responderá a un modelo de deceleración uniforme por la acción de los frenos, a razón de 7 km/h complementada por el efecto de la inclinación de la rasante, después de un tiempo de percepción y decisión de 2 segundos.

Las señales de velocidad limitada R-301 o recomendada S-7 se considerarán de aplicación a partir de la sección en la que estén instaladas. Por lo tanto, la primera señal deberá ser vista desde una distancia tal, que a su altura la velocidad haya disminuido desde la de aproximación a un valor no superior al por ella indicado. Se recomienda que esta distancia no sea inferior a la indicada en la siguiente tabla:

VELOCIDAD DE APROXIMACIÓN (km/h)	LIMITACIÓN DE VELOCIDAD (km/h) EN LA SEÑAL										
	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
40	55	45									
50	80	75	60	45							
60	105	95	85	75	55						
70			120	105	90	65					
80				140	120	100	75				
90					160	140	105	85			
100						180	155	125	95		
110							205	175	140	100	
120								225	190	155	115

Tabla 3. Distancias mínimas de colocación de las señales.

Toda limitación específica de velocidad deberá anunciar su final mediante una señal R-501, situada en la sección a partir de la cual aquélla deje de ser exigible.

3.7. SEÑALIZACIÓN SOBRE ADELANTAMIENTO

En carreteras de calzada única y doble sentido de circulación, en las que para adelantar a otro vehículo más lento haya que invadir un carril reservado al sentido contrario, a efectos de la ordenación de la circulación se definirán:

- Tramos de adelantamiento permitido
- Tramos de preaviso, dentro de los cuales no se debe iniciar un adelantamiento, pero sí se puede completar uno iniciado con anterioridad.
- Tramos de prohibición de adelantamiento, dentro de los cuales no se debe invadir el carril contrario.

La definición de estos tramos se realiza dentro del apartado de señalización horizontal, atendiendo a las distancias de visibilidad.

De todas maneras, se recuerda que para efectuar el adelantamiento es condición necesaria que la señalización lo permita, pero no suficiente, pues en determinados tramos en que se permite el adelantamiento pueden existir períodos de tiempo en que por el tráfico o las condiciones meteorológicas sea peligroso o imposible efectuar la citada maniobra.

Las señales que colocaremos a estos efectos son:

- R-305: Señal reglamentaria de prohibido adelantar a vehículos. Esta señal se colocará a ambos lados de la calzada.
- R-502: Señal reglamentaria de fin de prohibición de adelantar. Se colocará una de estas señales al final del tramo de prohibido adelantar.

3.8. SEÑALIZACIÓN ADOPTADA

La ubicación de las señales puede verse en los planos de señalización del documento de Planos.



Las señales utilizadas pueden verse en las mediciones auxiliares dentro del documento presupuesto.

4. BALIZAMIENTO

4.1. INTRODUCCIÓN

Los elementos de balizamiento tienen como objetivo principal complementar la señalización de la carretera y buscar un aumento en la seguridad y comodidad para los usuarios.

La colocación en la traza de la variante de dispositivos de balizamiento responde a las siguientes necesidades:

- Conocer la situación (punto kilométrico) del vehículo que circula por la vía.
- Distinguir a distancia las variaciones de trazado que posee la carretera.
- Reforzar la visibilidad en conducción nocturna.
- Compensar la gran pérdida de efectividad que presentan las marcas viales cuando la calzada se cubre con una capa de agua de lluvia y no se produce la retroreflexión.
- Encauzar el tráfico.
- Aumentar las condiciones de seguridad del usuario, e impedir su salida de la calzada en los puntos de mayor peligro. Ello cobra más importancia en condiciones nocturnas o de adversa climatología.

Se dispondrán 3 tipos de elementos de balizamiento:

- Captafaros
- Hitos de arista
- Hitos numéricos

4.2. CAPTAFAROS

Se emplean para paliar las deficiencias de las marcas viales en caso de condiciones meteorológicas adversas y para mejorar la visibilidad nocturna. Una percepción adecuada del trazado durante la noche o en circunstancias meteorológicas adversas es muy importante para circular a velocidades moderadas y realizar adelantamientos.

Se colocarán 2 tipos de elementos:

- Captafaros de color amarillos: empotrados en la barrera de seguridad cada 20 metros.
- Ojos de gato: troncos de pirámide colocados sobre el firme de la carretera con un adhesivo intermedio y una ligera presión sobre el captafaro. Los elementos reflectantes se disponen en las caras laterales normales al eje de la carretera. Las uniones de las cuatro caras laterales y de éstas con la base superior están redondeadas. Se colocarán cada 25 m en toda la traza.

LONGITUD TOTAL	Nº DE OJOS DE GATO
13277*2=26554 m	1062

Tabla 4. Número de ojos de gato.

4.3. HITOS DE ARISTA

Su función principal es distinguir a distancia las variaciones planimétricas y altimétricas del trazado de la vía, especialmente en condiciones meteorológicas adversas (lluvia, niebla, etc.).

Se instalarán, en posición vertical, de forma que los dispositivos retroreflectantes queden orientados de cara al tráfico.

Los hitos se colocarán a lo largo del tronco de la variante en ambas márgenes de la calzada y sobre los bordes de la plataforma. La altura de colocación sobre la rasante es de 1.050 m.

Dispone de una franja negra oblicua inclinada hacia el centro de la calzada sobre la que se aplican los elementos reflexivos, que son rectángulos amarillos para el borde derecho y dos círculos blancos para el borde izquierdo.

El hito de arista es, además un hectómetro, por lo que su implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con los hectómetros, inscribiendo en ese caso un número del 1 al 9 que indica el hectómetro de que se trata. No se colocarán hitos coincidiendo con los kilómetros.

Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre dos hectómetros sucesivos un número de hitos de arista, iguales a los anteriores, pero sin el número indicativo.

La separación entre dos hitos consecutivos depende del radio de las curvas, y se muestra en la tabla siguiente:

RADIO (m)	DISTANCIA (m)	Nº hitos por hm	1º hm contiguo	2º hm contiguo	3º hm contiguo	4º hm contiguo
<100	10	10	12.5	16.66	25	50
100-150	12.50	8	16.66	25	50	50
151-200	16.66	6	25	50	50	50
201-300	20	5	33.33	50	50	50
301-500	25	4	33.33	50	50	50
601-700	33.33	3	50	50	50	50
>700	50	2	50	50	50	50

Tabla 5. Separación entre hitos consecutivos.

4.4. HITOS NUMÉRICOS

Señalan el kilometraje de la vía. Se dispondrá un hito kilométrico en el P.K. 1+000, 2+000, 3+000, etc. en cada margen de la carretera de nuevo trazado. La altura desde la base inferior del hito kilométrico al borde de la calzada será de 0,70 metros.

5. SISTEMAS DE CONTENCIÓN. DEFENSAS

5.1. NORMATIVA

Las barreras de seguridad se han proyectado de acuerdo con la Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

5.2. CONSIDERACIONES PREVIAS

En los proyectos de nuevas carreteras o de acondicionamiento de las existentes la necesidad de disponer o no de estos sistemas deberá estar presente en las fases de diseño del trazado, de la sección transversal, de las obras de drenaje longitudinal, de las estructuras, etc. En estos proyectos se realizará un análisis de los márgenes de la plataforma, en el que se identificarán las zonas en las que pueda haber obstáculos, desniveles y demás elementos o situaciones de menor seguridad. A los efectos anteriores se considerarán tales elementos o situaciones potenciales de riesgo, al menos, los siguientes:

- Las dotaciones viales que sobresalgan del terreno, tales como báculos de iluminación, elementos de sustentación de carteles, pórticos y banderolas, postes SOS, pantallas antirruído, etc.
- Postes de señales de tráfico, otros postes, elementos o árboles, cuando tengan más de 15 cm de diámetro medio medido a 50 cm de altura desde la superficie de rodadura.
- Las carreteras o calzadas paralelas.
- Los muros, tablestacados, edificios, instalaciones, cimentaciones y elementos del drenaje superficial (arquetas, impostas, etc.) que sobresalgan del terreno más de siete (7) cm.
- Los accesos a puentes, túneles y pasos estrechos.
- Los elementos estructurales de los pasos superiores.
- Las cunetas que no sean de seguridad (Se podrá considerar que una cuneta es de seguridad si la relación H:V de sus taludes es superior o igual a 6:1 y sus aristas están redondeadas).
- Los desmontes cuyos taludes (H:V) sean inferiores al 3:1, si los cambios de inclinación transversal no se han redondeado, o al 2:1, si están redondeados.
- Los terraplenes de altura superior a 3m y aquellos de altura inferior pero cuyos taludes (H:V) sean inferiores al 5:1, si los cambios de inclinación transversal no se han redondeado, o al 3:1, si están redondeados.

Una vez identificadas las zonas con elementos o situaciones potenciales de riesgo, se plantearán las soluciones alternativas que se señalan a continuación, todas ellas preferibles en lo que a seguridad vial se refiere a la instalación de una barrera de seguridad metálica, con el orden de prioridad siguiente:

1. Eliminar el obstáculo o desnivel.
2. Diseñar de nuevo el elemento que suponga un obstáculo o un desnivel (v.g.: taludes de desmontes y terraplenes más tendidos, medianas más anchas y sensiblemente llanas, cunetas de seguridad, arquetas que no sobresalgan del terreno, etc.), de modo que resulte franqueable por los vehículos en condiciones de seguridad.
3. Trasladar el obstáculo a otra zona donde resulte menos probable que el vehículo impacte con él (v.g.: situarlo a mayor distancia del borde de la calzada o disponerlo en un tramo recto en vez de en una alineación curva).
4. Disminuir la severidad del impacto contra el obstáculo disponiendo una estructura soporte eficaz para la seguridad pasiva (v.g.: báculos de iluminación con fusible estructural), entendiendo por tales aquellos elementos que satisfacen los requisitos de la norma UNE EN 12767, siempre que la caída del elemento no pueda provocar daños adicionales a terceros.

Dichas soluciones alternativas se valorarán económicamente y se compararán con los costes y beneficios inherentes a la disposición de barreras de seguridad metálicas. Para ello se tendrán en cuenta:

- El coste de las soluciones alternativas.
- Los costes de instalación y mantenimiento de la barrera de seguridad metálica.
- La probabilidad de que un vehículo impacte con la barrera de seguridad metálica.
- La gravedad del accidente resultante del impacto con la barrera de seguridad metálica.
- La gravedad del accidente que se pretende evitar con el empleo del tipo de barrera de seguridad metálica seleccionado.

5.3. SELECCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA BARRERA

Las barreras de seguridad metálicas se clasifican:

- Según su clase y nivel de contención, según la norma UNE-EN 1317 (ver tabla 4).
- Según su anchura de trabajo (ver tabla 5) y su deflexión dinámica.
- Según su índice de severidad de impacto, definido en la norma UNE-EN 1317 (ver tabla 6).

Según su geometría y funcionalidad.

- Simples o aptas para el choque por uno de sus lados.
- Dobles o aptas para el choque por ambos lados.

Para seleccionar la clase y el nivel de contención de las barreras de seguridad metálicas a instalar en nuestra obra, utilizaremos la tabla siguiente.

TABLA 6. SELECCIÓN DEL NIVEL DE CONTENCIÓN RECOMENDADO PARA SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS, SEGÚN EL RIESGO DE ACCIDENTE.

RIESGO DE ACCIDENTE ⁽¹⁾	IMD e IMDp POR SENTIDO	NIVEL DE CONTENCIÓN RECOMENDADO	
		BARRERAS	PRETILES
MUY GRAVE	IMDp ≥ 5000	H3 – H4b	H4b
	5000 > IMDp ≥ 2000	H2 – H3	H4b
	IMDp < 2000	H2	H3
GRAVE	IMD ≥ 10000	H1 – H2	H3
	IMDp ≥ 2000	H2	H3
	400 ≤ IMDp < 2000	H1	H2
	IMDp < 400	N2 – H1	H1 – H2
NORMAL	IMDp ≥ 2000	H1	H1 – H2
	400 ≤ IMDp < 2000	N2 – H1	H1
	IMDp < 400	N2	N2 – H1
	IMDp < 50 y Vp ≤ 80 km/h	N1 – N2	N2

⁽¹⁾ Definición del riesgo de accidente según Apartado 2.2 "Criterios de instalación" del Capítulo 2.

Figura 8. Selección del nivel de contención recomendado para sistemas de contención de vehículos, según el riesgo de accidente.

En nuestro caso, el nivel de riesgo de accidente es normal, con nivel de contención N1-N2. Para nuestra obra, el riesgo de accidente estaría tipificado por los apartados de la norma:

- C.1) Casos en los que falte alguno de los requisitos descritos para ser considerado como riesgo de accidente grave.
- C.5) Siempre que se justifique, en emplazamientos singulares, tales como: Nudos complejos en los que resulte más probable un error por parte del conductor.

Cuando una barrera de seguridad metálica tenga por objeto proteger al vehículo del impacto con un obstáculo, se seleccionará la clase de anchura de trabajo de la barrera de seguridad metálica a disponer en los márgenes de la carretera, para lo cual se tendrá en cuenta lo establecido en la tabla siguiente en función de la distancia transversal al obstáculo a proteger (d_o). La clase de anchura de trabajo deberá ser alguna de las indicadas en la citada tabla.

TABLA 7. DISTANCIA TRANSVERSAL AL OBSTÁCULO (d_o) Y CLASE DE ANCHURA DE TRABAJO (UNE-EN 1317).

DISTANCIA AL OBSTÁCULO, d_o (m)	CLASE DE ANCHURA DE TRABAJO NECESARIA
$d_o \leq 0,6$	W1
$0,6 < d_o \leq 0,8$	W2 a W1
$0,8 < d_o \leq 1,0$	W3 a W1
$1,0 < d_o \leq 1,3$	W4 a W1
$1,3 < d_o \leq 1,7$	W5 a W1
$1,7 < d_o \leq 2,1$	W6 a W1
$2,1 < d_o \leq 2,5$	W7 a W1

Figura 9. Distancia transversal al obstáculo y clase de anchura de trabajo (UNE-EN 1317)

Dado que en nuestro no tenemos obstáculos puntuales, tomaremos $d_o > 2,1$, con lo que la clase de trabajo necesaria será W7 a W1.

Cuando una barrera de seguridad metálica tenga por objeto proteger al vehículo de la caída por un desnivel, se seleccionará de manera que la distancia transversal al desnivel (d_n) sea igual o mayor a la deflexión dinámica.

Índice de severidad de impacto	Valores de los indicadores		
	ASI	THIV (km/h)	PHD (g)
A	$ASI < 1,0$	<33	<20
B	$1,0 < ASI < 1,4$	<33	<20
C	$1,4 < ASI < 1,9$	<33	<20

Tabla 6. Índice de severidad de impacto.

Por otra parte, a igualdad de contención y de desplazamiento transversal durante el impacto, serán preferibles las de índice de severidad A sobre el B.

En cuanto a la geometría y funcionalidad de la barrera metálica, tenemos dos posibilidades, barrera simple (apta para el choque por uno de sus lados) o doble (apta para el choque por ambos lados).

En conclusión, las barreras a utilizar en nuestra obra, tendrán las siguientes características:

- Nivel de riesgo de accidente normal.
- Nivel de contención N1-N2.
- Clase de anchura de trabajo W7 a W1.
- Índice de severidad A.
- Geometría y funcionalidad: simples o aptas para el choque por uno de sus lados.

5.4. DISPOSICIÓN DE BARRERA DE SEGURIDAD

- POSICIÓN LONGITUDINAL:

Las barreras de seguridad se situarán paralelas al eje de la carretera (aunque en curvas se puedan adoptar otras disposiciones para reducir el ángulo de choque).

Una barrera de seguridad paralela a la carretera o un pretil se iniciará (sin contar la longitud de anclaje) a una distancia mínima L_r antes de la sección en que empieza la zona que la hace necesaria.

Para una carretera de calzada única, con obstáculos a más de 6 m del borde de la calzada, esta distancia será de 80 m (Tabla 7). Si el principio de la barrera de seguridad forma un ángulo (a razón de 20 m de longitud por cada metro de separación transversal) con el borde de la carretera, se podrá reducir a 8 m el tramo paralelo a la carretera anterior a la sección donde empieza el obstáculo y, además, la longitud mínima L_a del tramo que forma ángulo será de 52 m (Tabla 8).

Distancia transversal a la zona peligrosa u obstáculo		L_f (m)
A	$< 2m$	100
	De 2 a 4m	64
B	De 4 a 6m	72
	$> 6m$	80

Tabla 7.

Distancia máxima a la zona peligrosa u obstáculo	L_a (m)
$\leq 4m$	36
De 4 a 6m	44
$>6m$	52

Tabla 8.

Ante un obstáculo aislado (báculo aislado de iluminación, soporte de un pórtico, de una banderola o de un cartel de señalización), la longitud mínima L_m de la barrera de seguridad será de 48 m. para una velocidad de proyecto $70 < VP < 100$ km/h. y de 28 m. para $VP < 70$ km/h.

Si entre los elementos extremos de dos sistemas consecutivos de contención de vehículos quedaran menos de 50 m, se unirán en un solo sistema continuo, excepto donde esté justificada tal interrupción (un acceso...).

La altura de la parte superior de la barrera de seguridad metálica será de 70 cm, con una tolerancia de 5 cm en más y 0 cm en menos. La altura libre por debajo de la valla inferior de la barrera metálica no podrá ser superior a 50 cm.

Si la distancia de la barrera de seguridad al borde de la calzada no excede de 2 m, la altura de su parte superior la define un plano paralelo a la superficie del arcén y que pasa por el extremo superior de la barrera, en los demás casos se referirá al terreno, tablero o acera en que esté implantado, a 0,50 m de la cara delantera de la barrera de seguridad.

En cuanto a la cimentación de los postes, ésta se realizará por hincas en el terreno salvo que la hinca resulte imposible por la dureza de este, o que su resistencia sea insuficiente.

En terrenos de escasa resistencia, se cajeará a lo largo de la línea de cimentación de los postes, en una anchura de 50 cm y una profundidad de 15 cm, y dicho cajeo se rellenará con hormigón H-150, disponiendo previamente una armadura de 4 fi 12, con cercos fi 8 cada 50 cm.

Se dejarán cajetines cuadrados, de 20 cm de lado, en el centro la viga armada así formada, para hincar los postes a través de ellos. Se dispondrán juntas transversales de hormigonado a intervalos de 12 m, en correspondencia con un cuarto de una valla. Los cajetines se rellenarán de arena con una capa superior impermeabilizante.

En terrenos duros no aptos para la hincas, el poste se alojará en un taladro de diámetro adecuado (120mm para C100) y 450 mm de profundidad mínima.

Según la orden circular 321/95 T y P, el empotramiento del extremo de la barrera será en el talud del desmonte siendo esta disposición la más recomendable.

- POSICIÓN TRANSVERSAL:

Las barreras de seguridad paralelas a la carretera se colocarán a una distancia mínima de 0.50 m. del borde de la calzada, siempre fuera del arcén. La distancia máxima entre el borde de la calzada y una barrera de seguridad paralela a ella no rebasará las indicadas en la siguiente tabla (Tabla 9):

Nº Carriles	Velocidad de recorrido (km/h)						
	50	60	70	90	100	120	140
1	1.5	2.8	4.5	7.5	11	16.80	23.30
2	0.5	0.5	1	4	7.5	13.30	19.80
3	0.5	0.5	0.5	0.5	4	9.80	16.30
4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	6.30	12.80

Tabla 9. Distancia máxima entre el borde de la calzada y la barrera de seguridad.

En nuestro caso, con velocidad de proyecto de 80 Km/h, y calzada con dos carriles, la distancia máxima será de 2,5 metros.

5.5. PRETIL PARA VIADUCTOS

Otro caso que también habrá que tener en cuenta es el de los sistemas de contención a disponer en la plataforma del puente, el situado en el PK 3+325.

Los pretils son sistemas de contención de vehículos, funcionalmente análogos a las barreras de seguridad, pero específicamente diseñados para su instalación en bordes de tableros de puentes y obras de paso, coronaciones de muros de sostenimiento y obras similares.

Se dispondrán pretils mixtos en el borde de los tableros del puente y se tendrán en cuenta las mismas consideraciones que para las barreras de seguridad.



ANEJO N°16: SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIÓN DE CAMINOS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. SERVICIOS AFECTADOS.....

3. REPOSICIÓN DE CAMINOS.....

1

1

1



1. INTRODUCCIÓN

El ensanche y mejora de una carretera provoca afecciones sobre servicios y vías de comunicación, que deben ser restablecidos durante la construcción de dicha obra.

En este anejo se revisarán los principales servicios afectados por las obras de acondicionamiento y mejora de la carretera DP-5001 y LU-P-2216 entre los ayuntamientos de Monfero y Xermade.

2. SERVICIOS AFECTADOS

La puesta en servicio de una obra civil que contribuya al desarrollo socioeconómico de una comarca o región no puede suponer nunca una merma en los servicios preexistentes en la zona del proyecto. Por este motivo es imprescindible destinar partidas presupuestarias del mismo a la reposición de todo servicio que pudiera quedar afectado por el trazado de la carretera o por el desarrollo de las obras.

Se entiende por “servicio afectado” todo aquel servicio que se encuentra comprendido en la zona aproximada y esté realmente afectado por las reformas de la carretera o el que, estando fuera de ella, quede influido por la construcción de la carretera.

Por razón de su utilización, los servicios se pueden clasificar en:

- Servicios privados: que son propiedad del titular de la finca afectada, dando servicio en general, solamente a esta finca.
- Servicios públicos: que, perteneciendo a distintos Organismos o Compañías (productoras, distribuidoras, concesionarias, etc.) dan servicio a uno o más usuarios. En general no tienen relación directa con las fincas por las que discurren, salvo la resultante de las servidumbres que imponen.

Deberán analizarse los siguientes servicios en el entorno de la zona objeto de estudio:

- Líneas eléctricas de alta, media y baja tensión.
- Alumbrado.
- Líneas telefónicas y telegráficas.
- Conducciones de agua potable y aguas residuales.

Para resolver el problema planteado por la existencia de servicios, se aplica, por orden de preferencia, las siguientes soluciones:

- Respetar: cuando no es preciso variar en absoluto el trazado del servicio y se requiere, como máximo, una adaptación de sus características para que quede perfectamente adaptado a las exigencias de la carretera.
- Reposición fuera del límite de la expropiación: cuando esto no implica menoscabo de la calidad del servicio. Naturalmente esta solución crea nuevas servidumbres en las fincas por las que discurre la variante.
- Reposición dentro de los límites de expropiación: cuando es necesario variar el trazado del servicio dentro de la zona expropiada para hacerlo compatible con la carretera.

En cualquier caso, los proyectos de reposición deben ser aprobados por los entes y organismos afectados por la construcción de la carretera.

Debido al carácter meramente académico del proyecto, se considera que el estudio de reposición de los servicios afectados por la ejecución de dicho proyecto queda fuera del alcance del mismo. A ello hay que sumarle que la cartografía utilizada no representa ningún tipo de servicio en la zona de estudio, por lo que hay que suponer que las obras no afectarán a éstos por su inexistencia.

3. REPOSICIÓN DE CAMINOS

La construcción de la nueva carretera corta con varias vías de comunicación ubicadas en los ayuntamientos de Monfero y Xermade. En este entorno existe una densa red de caminos vecinales, relacionada con el acceso tanto a viviendas como a parcelas agrarias y forestales privadas.

La estrategia a seguir ha sido restablecer los caminos necesarios para que los vecinos no vean alterado de manera significativa el acceso a sus propiedades. Para ello se ha recurrido a la imposición de una serie de enlaces e intersecciones al mismo y distinto nivel, con el fin de mantener al máximo la permeabilidad de accesos existente.

El resultado de acondicionar un número de pasos exagerado sería una devaluación de la calidad de la vía a construir, un aumento notable del costo total de la obra y un mayor impacto, sin obtener a cambio un beneficio razonable en mejorar la accesibilidad del entorno. Por esta razón, algunos caminos sin asfaltar y poco transitados no han sido repuestos por existir otras alternativas de paso que no empeoran la situación actual.

En consecuencia, se ha procedido a restablecer un total de 18 caminos o vías vecinales de más importancia, manteniendo su trazado actual en la medida de lo posible y siguiendo criterios de calidad de la vía y volumen de tránsito.

NOMBRE	EJE	PK
DP-0905	2	0
Acceso 1	3	0+445
Acceso 2	4	1+270
Acceso 3	5	1+914
Acceso 4	6	3+431
Paso inferior 1	7	3+261
Paso inferior 2	8	3+383
Acceso 5	9	3+909
Acceso 6	10	4+339
Acceso 7	11	5+077
Acceso 8	12	6+364
Acceso 9	13	6+847
Acceso 10	14	8+440
Acceso 11	15	9+700
Acceso 12	16	11+581
Acceso 13	17	12+308
LU-P-2204	18	13+277
Acceso 14	19	0+109

Tabla 1. Relación reposición de caminos afectados.



El trazado geométrico diseñado, el movimiento de tierras resultante, la instalación de una red de drenaje apropiada, la sección transversal y la disposición de la correspondiente señalización de cada uno de estos enlaces han sido definidos en los anejos correspondientes, reflejados a lo largo del presente proyecto de “Acondicionamiento y mejora de la carretera DP-5001 y LU-P-2216 entre Monfero y Xermade”.



ANEJO N°17: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1	6. PLAN DE CONSERVACIÓN	7
1.1. METODOLOGÍA APLICADA	1	6.1. OBJETIVO.....	7
1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA REDACCIÓN DEL ANEJO	1	6.2. OPERACIONES DE CONSERVACIÓN.....	7
2. MARCO LEGAL	1	6.2.1. Abonado.....	7
2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA	1	6.2.2. Riegos	7
2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL.....	1	7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	7
2.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA	1	7.1. REPLANTEO	7
3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO	2	7.2. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS	7
3.1. LOCALIZACIÓN	2	7.3. SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA DE TRABAJOS.....	8
3.2. CLIMATOLOGÍA.....	2	7.4. RELACIONES VALORADAS. MEDIDAS CORRECTORAS	8
3.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	2	7.5. INFORMES	8
3.4. MORFOLOGÍA Y RELIEVE	2	8. CONCLUSIÓN.....	9
3.5. HIDROLOGÍA	2		
3.6. VEGETACIÓN	2		
3.7. FAUNA	2		
3.8. USOS DEL SUELO	3		
4. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS	3		
4.1. CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	3		
4.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	4		
4.2.1. Impactos originados en la fase de obras.....	4		
4.2.2. Impactos originados en la fase de explotación	4		
5. MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS	4		
5.1. MEDIDAS CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN	5		
5.1.1. Medidas correctoras de los impactos sobre el suelo	5		
5.1.2. Medidas correctoras del impacto sobre el sistema hidrológico	5		
5.1.3. Medidas correctoras del impacto sobre la atmósfera.	6		
5.1.4. Medidas correctoras del impacto sobre la vegetación y control de la erosión	6		
5.1.5. Medidas correctoras de los impactos sobre la fauna	6		
5.1.6. Medidas correctoras de los impactos sobre el paisaje	6		
5.2. MEDIDAS CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN.....	7		
5.2.1. Medidas correctoras del impacto sobre la fauna	7		
5.2.2. Control de la erosión	7		



1. INTRODUCCIÓN

La evaluación ambiental en sus distintas categorías es básicamente un proceso de análisis y síntesis de información, cuyo objetivo básico es contribuir a evitar posibles alteraciones e impactos sobre el medioambiente que serían difíciles y muy costosos, sino imposibles de conseguir a posteriori.

1.1. METODOLOGÍA APLICADA

Se procederá a una descripción del medio físico natural que se verá afectado por las obras del proyecto que se propone: rasgos climáticos, características de los suelos, especies vegetales y fauna presentes en la zona.

A continuación, se definirán los potenciales impactos que se puedan producir, generándose una matriz causa-efecto en la que se identificarán los impactos mediante la interrelación de los componentes ambientales de las acciones del proyecto.

Finalmente, se definen las medidas correctoras a aplicar para reducir al máximo los impactos definidos con anterioridad y el plan de vigilancia que se llevará a cabo.

1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA REDACCIÓN DEL ANEJO

Según el artículo 7 de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental:

1. Serán objeto de evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos (...)
2. Serán objeto de evaluación de impacto ambiental simplificada:
 - a. Los proyectos comprendidos en el anexo II.
 - b. Los proyectos no incluidos en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
 - c. Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o II, distinta de las modificaciones descritas en el art. 7.1 c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:
 - i. Un incremento significativo de emisiones a la atmósfera.
 - ii. Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos.
 - iii. Un incremento significativo de la generación de residuos.
 - iv. Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
 - v. Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
 - vi. Una afección significativa al patrimonio cultural.
 - d. Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales el anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
 - e. Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años

En el anexo I, grupo 6, se incluyen:

- a) Carreteras:
 1. Construcción de autopistas y autovías.
 2. Construcción de una nueva carretera de cuatro carriles o más, o realineamiento y/o ensanche de una carretera existente de dos carriles o menos, con objeto de conseguir cuatro carriles o más,

cuando tal nueva carretera o el tramo de carretera realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 km en una longitud continua.

En el anexo II, grupo 7 (proyectos de infraestructuras) se incluyen:

- i. construcción de variantes de población y carreteras convencionales de nuevo trazado.

En el presente proyecto se encuentra por tanto incluido en el anexo II, por lo que se llevará a cabo una evaluación de impacto ambiental simplificada.

En la redacción del presente anejo es necesario el cumplimiento de la legislación vigente sobre protección medioambiental a varios niveles, que se analizan en el siguiente punto.

2. MARCO LEGAL

2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación ambiental de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 91/11/CE del Consejo, de 3 de marzo de 1997, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE
- Directiva 85/337/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL

El estado a través del ministerio de medio ambiente ha realizado la transposición al derecho nacional de las directivas ambientales comunitarias, a través de las siguientes normativas:

- Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 6/2010 de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto ambiental de proyectos, aprobada por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

2.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

En virtud del artículo 149.1.23 de la Constitución donde se señalan las competencias de Estado y de las Comunidades Autónomas, en materia de aplicación y desarrollo del artículo 45 que obliga a los poderes públicos a la salvaguarda y protección de los recursos naturales como derecho de disfrute público, la Comunidad Autónoma Gallega tiene facultades para establecer medidas adicionales de protección en desarrollo de la normativa básica del Estado, tal y como queda recogido en el estatuto de Autonomía art. 27, donde se reconoce la competencia exclusiva para aprobar las normas adicionales sobre protección del medio ambiente y del paisaje.



En aplicación de las facultades anteriormente expuestas, la Xunta de Galicia ha desarrollado su propio legislativo que se concreta en:

- Decreto 442/1990 de 13 setiembre de evaluación de impacto ambiental para Galicia.
- Decreto 327/1991 de 4 de octubre, de evaluación de los efectos ambientales para Galicia.

Relativo a obras menores afectadas por la legislación sectorial y por el anexo II de la D.85/337/CEE.

- Ley 1/95 de Protección Ambiental de Galicia.

3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

3.1. LOCALIZACIÓN

El proyecto se sitúa en los ayuntamientos de Monfero y Xermade, en la provincia de A Coruña y Lugo respectivamente, Comunidad Autónoma de Galicia, en el noroeste de España.

3.2. CLIMATOLOGÍA

Para la correcta realización del estudio del medio físico es necesario observar la influencia de los factores climáticos, ya que el clima puede considerarse como uno de los elementos determinantes en muchos de los procesos naturales, como son la formación del suelo y la vegetación potencial, lo que va a determinar en último caso la posible utilización de la tierra.

La climatología se encuentra, asimismo, estrechamente ligada con la topografía, de forma que ambos factores afectan a la distribución de la población, debido a que ésta acusa fuertemente las ventajas de un clima y una topografía favorable.

El clima de un área geográfica resulta del conjunto de condiciones atmosféricas que se presentan típicamente en ella a lo largo de los años y queda definida por las estadísticas a largo plazo de caracteres como la temperatura, la humedad o el viento.

En el anejo de climatología se realiza un estudio pormenorizado del área estudiada, donde se analizan los datos recogidos por la estación meteorológica denominada “Marco da Curra” ubicada en el ayuntamiento de Monfero (A Coruña), cuya elección se ha basado en la proximidad de la traza.

El clima es de tipo atlántico húmedo con bastantes precipitaciones a lo largo de todo el año, inviernos fríos y veranos no demasiado cálidos y cortos. En la estación anteriormente citada, la temperatura media anual es de 10.74 °C y la precipitación anual media es de 1671 mm/año, siendo más alta que la media anual de España.

3.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

En los correspondientes anejos de geología y geotecnia se ha realizado un estudio exhaustivo de la zona, llegándose a la conclusión de que predomina un terreno montañoso de orografía irregular con litología propia de la zona y con necesidad de notables actuaciones para una buena adaptación del trazado.

3.4. MORFOLOGÍA Y RELIEVE

El relieve es predominantemente abrupto donde dominan grandes pendientes. La zona de actuación transcurre paralelamente a la Serra da Loba (700 m), que delimita los municipios de Monfero y Xermade y establece el límite entre las provincias de A Coruña y Lugo.

3.5. HIDROLOGÍA

Desde las alineaciones montañosas existentes en el ayuntamiento de Monfero descienden numerosos arroyos que aportan sus aguas al río Eume.

El trazado de la carretera no afecta a ninguno de los cauces principales, tan sólo a algunos arroyos y regatos, como por ejemplo el rego do Dez, que se han tenido en cuenta a la hora de realizar el Anejo 14: Drenaje, por lo que se ven mínimamente afectados.

3.6. VEGETACIÓN

El bosque típico está formado por especies caducifolias, como el roble y el castaño, cuyas formaciones se han visto muy reducidas en los últimos años por la acción humana. Existen además especies introducidas en las últimas décadas, como pinos y eucaliptos.

En cuanto a la vegetación no arbórea, la formación vegetal más extensa está constituida por la landa atlántica, compuesta fundamentalmente por matorrales, como el tojo, el brezo, la retama y la carquexia.

3.7. FAUNA

Este estudio se basa en dar una relación de las especies de vertebrados más importantes asociadas al ecosistema del entorno del ámbito de intervención según el inventario "Atlas de vertebrados de Galicia". De manera que la superficie tratada se amplía a una superior a la que estrictamente ocupan el área de estudio. Algunas especies y grupos taxonómicos pueden, en un momento dado, estar o no representados en la zona, debido a la dispersión de los hábitats sobre todo en el caso de las aves. De la misma forma, se reseñarán especies a las que cabe ver en alguna época debido a la proximidad de los hábitats específicos.

Asimismo, dado el carácter migratorio de algunas especies de fauna, en especial muchas especies de aves, el lugar puede ser importante por aspectos distintos del ciclo vital de la especie.

Hay confeccionada una relación de las principales especies zoológicas que habitan en el biotipo objeto de estudio, a las que se aplica el artículo 4 de la Directiva 79/409/CEE y que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE y evaluación del lugar en base a éstas.

En el entorno de la zona de obra, se encuentran las siguientes especies:

- Organismos invertebrados: los insectos, en donde destacan grandes poblaciones de ropalóceros (mariposas diurnas), grandes escarabajos como *Cerambyx cerdo* y *Lucanus cervus*., y también son importantes algunos organismos terrestres como el caracol *Elona quimperiana*, en vías de extinción.
- Anfibios: tritones de Galicia, *Hyla arborea* (rana de San Antón), *Bufo bufo* (sapo común).
- Reptiles: distintos tipos de saurios lagartijas, luciones, eslizones, especies de lagartos gallegos (lagarto ocelado y el verdinegro) y culebra lisa europea y culebra de collar.
- Aves: *Turdus merula* (mirlo), *Corvus corax* (cuervo), *Cuculus caronus* (cuco), y *Erithacus rubecula* (papo rubio).

- Mamíferos: *Vulpes vulpes* (zorro), *Scirus vulgaris* (ardilla), *Martes foina* (garduña), *Mus domesticus* (ratón común), *Apodemus sylvaticum* (ratón de campo), *Microtus agrstis* (topo agreste), *Erinaceus europeus* (erizo común), *Meles meles* (tejón), *Capreolus capreolus* (corzo), *Sus scrofa* (jabalí), *Lepus europaeus* (liebre), *Oryctolagus cuniculus* (conejo).

3.8. USOS DEL SUELO

En cuanto a los usos del suelo, la mayor parte del uso es forestal, con zonas de aprovechamiento agrícola.

4. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

4.1. CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

- Por la variación de la calidad ambiental:
 - Positivo: admitido como tal tras un análisis completo coste-beneficio.
 - Negativo: se traduce en una pérdida de valor paisajístico, natural, estético...
- Por su intensidad o grado de destrucción:
 - Notable o muy alto: alteración de los procesos fundamentales o destrucción casi total del factor ambiental.
 - Medio o alto: alteración intermedia.
 - Mínimo o bajo: alteración mínima del factor considerado.
- Por su persistencia:
 - Temporal: tiene un determinado tiempo de manifestación.
 - Permanente: alteración indefinida en el tiempo, más de 10 años.
- Por su capacidad de recuperación:
 - Irrecuperable: alteración imposible de reparar, ya sea por acción humana o natural.
 - Recuperable: se puede eliminar la acción por parte del hombre.
 - Irreversible: imposibilidad extrema de retomar por medios naturales a la situación anterior.
 - Reversible: alteración asimilable al entorno.

Método matricial: matriz causa-efecto

En este apartado es donde se va a realizar la valoración cualitativa de los impactos. Para ello se va a utilizar la matriz de impactos propuesta en el libro “Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental”. Se trata de una matriz causa-efecto, que consistirá en una tabla de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones con capacidad de producir impacto y, en filas, los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos.

Tras identificar las acciones que puedan causar impactos, se procede a valorar el impacto, teniendo en cuenta:

- **Signo (+/-):** positivo o negativo. Se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial que merece el efecto a la comunidad técnico-científica y a la población en general.
- **Inmediatez (I):** directo o indirecto/secundario. El efecto directo es que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras que el indirecto deriva de un efecto primario.
- **Extensión (EX):** superficie sobre la que se produce el efecto.

- **Acumulación (AC):** simple o acumulativo. Efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
- **Sinergia (SI):** sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples produce una alteración mayor que su simple suma.
- **Momento (MO):** corto, medio o largo plazo. Es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor, respectivamente.
- **Persistencia (PE):** temporal o permanente. Efecto permanente supone una alteración de duración indefinida, mientras que el temporal permanece un tiempo determinado.
- **Reversibilidad (RV):** reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por procesos naturales, mientras que el irreversible no puede serlo o sólo después de largo tiempo.
- **Posibilidad de recuperación (PPR):** recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural humana, mientras no lo es el irrecuperable.
- **Periodicidad (MC):** periódico o aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente. Efecto de aparición irregular es el que se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en término de probabilidad de ocurrencia.
- **Continuidad (CN):** continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras que el discontinuo de manifiesta de forma intermitente e irregular.

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100, los impactos con valores de importancia inferiores son irrelevantes (compatibles CO); los impactos moderados presentan una importancia de entre 25 y 50 (MO); serán severos (SE) cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75, y críticos (CR) cuando el valor sea superior a 75.

La importancia del impacto viene dada por:

$$IM = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + MC + SI + AC + CN + PPR)$$

Se situarán en las filas los factores ambientales susceptibles de ser afectados por las acciones del proyecto:

- Medio físico:
 - Medio abiótico: atmósfera, tierra-suelo, hidrología.
 - Medio biótico: vegetación, fauna.
 - Medio perceptual: paisaje.
- Medio socio-económico y cultural:
 - Medio socio-económico: usos del suelo, infraestructuras, aspectos humanos.
 - Medio cultural: patrimonio cultural, patrimonio arquitectónico, otros.

En las columnas de la matriz se situarán las diferentes acciones del proyecto susceptibles de causar impacto sobre el medio, clasificadas en función de las fases del proyecto:

- Fase de construcción:
 - Movimiento de tierras
 - Transporte y acopio de materiales
 - Afirmación y pavimentación



- Maquinaria
- Generación de residuos de obra
- Consumo de mano de obra
- Fase de explotación:
 - Aumento del tráfico
 - Presencia de la infraestructura
 - Ruido
 - Emisiones

En el apéndice de este anejo se incluye la matriz causa-efecto resultante.

4.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

4.2.1. Impactos originados en la fase de obras

- **Impactos sobre los suelos:** La ocupación de los suelos por la construcción de la carretera, los enlaces, el parque de maquinaria y las zonas de acopio y vertedero, producen unos impactos negativos de tipo moderado y temporal por la pérdida del suelo agrícola fértil al ser ocupado por las estructuras de dichas obras. El riesgo de contaminación procedente de la actividad de las obras también puede calificarse como de moderado. Hay que señalar también, la aparición de fenómenos erosivos, producidos al desaparecer la cubierta vegetal. Además, la ocupación de los suelos es en parte permanente (por el propio trazado) y en parte temporal (acopios, parque de maquinaria, etc.).
- **Impactos sobre las aguas:** Las obras pueden producir alteraciones en la calidad de las aguas por un aumento de la turbidez de las aguas superficiales originada por los sedimentos procedentes del movimiento de tierras, de la construcción de estructuras de hormigón de la carretera y de las obras de drenaje. También se puede producir la contaminación de dichas aguas por el derrame accidental de aceite y combustible de las máquinas, así como al vertido de otras sustancias tales como cemento e hidrocarburos procedentes del lavado de la maquinaria en zonas no autorizadas.
- **Impactos sobre la vegetación:** Las labores de desbroce de la vegetación produce impactos moderados que serán reversibles en cuanto se lleve a cabo la regeneración ambiental de la zona. Las partículas de polvo darán lugar igualmente a un impacto moderado temporal, que cesará en el momento en que las aguas de lluvia limpien las partes dañadas por la deposición de sólidos. Aquellas unidades vegetales que serán retiradas del terreno para la construcción del vial no podrán ser recuperadas, por lo que el impacto se considera severo y permanente.
- **Impactos sobre la fauna:** Se producen impactos de diversa entidad, desde leves a notables. Hay que destacar que, al tratarse de un acondicionamiento de una carretera, no supondrá un impacto tan notable como si se tratase de una obra lineal de nueva construcción.
- **Emisiones a la atmósfera:** Las emisiones a la atmósfera en la fase de obras producen una serie de impactos de tipo leve o moderado, los cuales se pueden producir en especial en las inmediaciones a los núcleos de población más próximos al trazado. Los impactos están producidos, fundamentalmente, por la emisión de polvo, humos y también ruido, emisiones que afectan a personas, a animales y a plantas, sobre todo la emisión de partículas de polvo.
- **Impactos sobre el patrimonio:** En la zona de la actuación no hay elementos de patrimonio histórico destacable.
- **Impactos sobre el paisaje:** Los impactos que se producen sobre el paisaje, derivados de la actividad de las obras y del movimiento de tierras, van desde moderados a leves, todos ellos de carácter temporal (teniendo en cuenta que la recuperación del paisaje por el clima especial de la

zona favorecerá la revegetación). De todas formas, el impacto no será elevado al tratarse de un acondicionamiento de una carretera, por lo que ésta discurre, en gran parte por el trazado antiguo.

- **Impactos sobre los espacios naturales:** El trazado no afecta directamente a ninguna zona catalogada como Red Natura 2000, aunque sí está en las proximidades y atraviesa puntualmente al parque natural “As Fragas do Eume”.
- **Impactos sobre el medio socio-económico:** La presencia de los trabajadores puede producir en la zona impactos socioeconómicos positivos, derivados de la demanda de servicios de distinta índole por parte de los operarios de las obras: oficinas, vestuarios, comida e incluso alojamiento temporal.

4.2.2. Impactos originados en la fase de explotación

- **Impactos sobre las aguas:** La circulación de los vehículos a través de la carretera puede provocar el derrame accidental de líquidos contaminantes a las aguas de los distintos cursos fluviales interceptados por la carretera. No obstante, por tratarse de un acondicionamiento de una carretera existente, este impacto ya existe previamente, por lo que simplemente aumenta ligeramente debido a la posibilidad de que circule una mayor cantidad de vehículos debido a la mejora de la carretera.
- **Impactos sobre la atmósfera:** El principal impacto sobre la atmósfera que se producirá es el de la emisión de gases procedentes de la combustión de los carburantes de los vehículos, así como la contaminación acústica que lo acompaña.
- **Impactos sobre la fauna:** Los impactos que generan los distintos tipos de actividad en la fase de explotación producen impactos moderados sobre la fauna, todos ellos permanentes, debido principalmente al efecto barrera y a los posibles atropellos, aunque este efecto barrera será limitado al no existir vallado perimetral del trazado y a que este discurrirá en parte del trazado a lo largo de la traza actual. El efecto barrera será más acusado en aquellas zonas con grandes desmontes o terraplenes.
- **Impactos derivados de la aparición de fenómenos erosivos:** La erosión de los taludes por el arrastre de los materiales debido a la escorrentía de las aguas de la lluvia o el viento produce la desaparición del suelo fértil, la aparición de surcos de erosión y el aumento de sedimentos en el agua y en las cunetas. Esto provoca un coste añadido en el mantenimiento de la carretera, así como de otros efectos indeseables como son la falta de integración de las obras en el paisaje o la contaminación de las aguas.
- **Impactos sobre el medio socio-económico:** La explotación de la carretera posibilitará mejorar la accesibilidad a la zona, así como disminuir los tiempos de recorrido y la siniestralidad de la carretera, por lo que se espera en este sentido un impacto positivo para la zona.

Cabe recordar que aunque el trazado de la carretera discurre por las proximidades y atraviesa puntualmente al parque natural “As Fragas do Eume”, el volumen de obras durante la ejecución del proyecto y su futura explotación no supone un impacto significativo ya que en esos puntos se procuró reducir lo máximo posible la plataforma, con taludes y terraplenes pequeños y aprovechando al máximo la traza de la carretera antigua.

5. MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS

La construcción de las infraestructuras lineales, como son las carreteras, las autopistas o las vías férreas, produce importantes modificaciones en el medio natural debido a la gran superficie que ocupan, al efecto barrera que producen y a su gran poder de penetración e influencia sobre el territorio. Por todo ello y,



considerando la rápida desaparición y transformación de las zonas poco alteradas por las actividades humanas y el creciente deterioro de las condiciones naturales originales del entorno, será necesario realizar una evaluación precisa de los cambios que producen estas actividades humanas además de proponer actuaciones que corrijan lo mejor posible ese deterioro ambiental.

Es muy importante conseguir la mayor integración posible de la infraestructura en el medio natural. Para ello se diseñarán una serie de medidas correctoras y/o preventivas de los impactos medioambientales que la construcción y la explotación de la carretera puede producir. Además, se propondrá por otro lado una serie de actuaciones que pueden compensar o paliar la pérdida de la calidad ambiental que había anteriormente.

Se implantarán una serie de medidas eficaces que se anticipen a los posibles impactos que se vayan a producir, o que provoquen la disminución o la atenuación de los cambios originados en el medio. Estos deberán traer consigo un mantenimiento de las condiciones medioambientales preoperacionales o, en el peor de los casos, la posibilidad de una recuperación natural a corto plazo de las condiciones preexistentes al comienzo de las obras.

Para finalizar, hay que señalar la importancia que tienen las plantaciones en el entorno de la carretera, ya que juegan un papel muy importante en la integración final de la obra en el territorio y en la corrección de impactos ambientales que éstas producen, porque estabilizan los taludes con sus raíces, limitan las afecciones de la lluvia sobre el suelo al absorber con sus hojas la fuerza del impacto de las gotas de lluvia, protegen los cauces contra la erosión y/o contra una disminución de la calidad de las aguas producida por aumentos de sólidos disueltos, se produce una reposición de parte de la vegetación autóctona, se consigue integrar la carretera en el paisaje adyacente y, finalmente, conduce a la fauna terrestre hacia pasos inferiores y/o obras de drenaje que permiten la permeabilidad territorial de la infraestructura.

5.1. MEDIDAS CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

5.1.1. Medidas correctoras de los impactos sobre el suelo

Se realizarán una serie de trabajos destinados a:

1. Delimitar la ocupación de aquellos suelos situados en lugares de interés especial.
2. Gestionar y conservar las capas de los suelos fértiles situados en las zonas a ocupar por las obras.
3. Prevenir la posibilidad de que se produzcan vertidos contaminantes en el suelo próximo al trazado de la carretera durante la ejecución de los trabajos.

En primer lugar, se procederá a la extracción de la tierra vegetal, que es la capa de suelo fértil, de las zonas que serán ocupadas por los tramos de ensanche. Esta tierra acopiada durante la ejecución de las obras se utilizará para el tratamiento de algunos taludes, así como para la regeneración de aquellas zonas afectadas por las obras, las instalaciones auxiliares y las zonas de préstamos y vertederos. Las razones por las que se debe gestionar esta tierra vegetal son obvias; por un lado, se debe entender el suelo como una fuente de semillas, bacterias y pequeños organismos que son imprescindibles para la realización de las labores de restitución de la cubierta vegetal debido, fundamentalmente, a que todas estas especies están perfectamente adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas del lugar; por otra parte, esta acción permitirá el ahorro de los costes que representaría el aporte de tierra vegetal desde zonas más alejadas.

La primera operación de retirada selectiva de los suelos se realizará desde una profundidad de unos pocos centímetros hasta medio metro, variando en función de cada tipo de terreno y de la vegetación existente. Se retirará toda la tierra vegetal que pueda quedar afectada por el trazado de la carretera, por los movimientos de la maquinaria o por la ubicación de instalaciones auxiliares. Una vez retirada la capa de suelo fértil, la tierra

vegetal se apilará inmediatamente en lugares adecuados. Estos lugares deben ser lo más llanos posible, tanto por razones de estabilidad, como para evitar la desaparición de nutrientes en forma de sales solubles que serían arrastradas por el agua de lluvia. Además, se debe asegurar un drenaje suficiente para evitar que con el encharcamiento se originen ambientes reductores.

La capa edáfica, será retirada en montones con las siguientes características, en función de su uso final:

- En el caso de que se reutilice en la restauración, los acopios no superarán los 2 metros de altura.
- En el caso de abandonarse, la altura máxima permitida será de 50 cm y la revegetación deberá ser inmediata.

La tierra vegetal se debe apilar en montículos, de una altura que no deberá ser superior a 2 m, para que no se produzca la compactación del suelo que impediría el mantenimiento de las condiciones aerobias necesarias para las bacterias existentes.

Las zonas que se deben recuperar mediante la revegetación son aquellas zonas alteradas por el paso de la maquinaria, las zonas de las instalaciones auxiliares y las zonas de los préstamos y los vertederos, así como todas las áreas de desmonte y terraplén.

Además, se instalará una zona de cambio de aceite y repostaje para la maquinaria de la obra. Para ello se colocará una base de lona impermeable y se llevará un control exhaustivo de los derrames que pudieran producirse, procediéndose a eliminarlos en el momento en que se produzcan mediante su absorción con celulosa o zahorra, que posteriormente será tratado como un residuo peligroso, tal y como establece el R.D. 833/1988 de residuos peligrosos, modificado por el R.D. 952/1997.

5.1.2. Medidas correctoras del impacto sobre el sistema hidrológico

Las afecciones que se pueden producir sobre las riberas de los cursos de agua serán:

- El aumento de la turbidez de las aguas superficiales producida por los sedimentos procedentes del movimiento de tierras, de las construcciones de las estructuras de hormigón y de las obras de drenaje.
- La contaminación de las aguas debida al derrame accidental de aceite y combustible de las máquinas, así como al vertido de otras sustancias tales como los cementos e hidrocarburos procedentes del lavado de la maquinaria en zonas no autorizadas.
- La afección a los acuíferos debido a la infiltración de los contaminantes a través del suelo hasta alcanzar las aguas subterráneas.

Todas esas afecciones descritas pueden ser paliadas en gran medida, o bien se puede prever su aparición con las siguientes medidas correctoras de impacto ambiental:

- El parque de maquinaria, así como las instalaciones auxiliares se ubicarán en una zona donde las aguas superficiales no se vean afectadas. Para ello se controla la escorrentía superficial que es originada en esta área mediante la construcción de una cuneta perimetral con encachado de piedra natural, que drenará toda el agua acumulada a la balsa de decantación, dispuesta aguas abajo del parque de maquinaria, con el fin de no afectar a los cursos fluviales.
- Se procederá a la realización de un control del movimiento de tierras cuando éste se realice en las inmediaciones de los cauces, para evitar así que lleguen sedimentos a las aguas superficiales. Para ello se ha dispuesto extremar las precauciones cuando se realicen trabajos y movimientos de tierras a



una distancia inferior a 5 m del margen del cauce. Se cumplirá lo establecido en el R.D. 849/86, de 11 de abril, que aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico y el R.D. 1315/92, de Modificación Parcial del citado Reglamento. Por ello, la ocupación de la zona de Dominio Público Hidráulico sólo tiene un carácter temporal (salvo las obras de drenaje), se procurará que las obras sean ejecutadas en el menor tiempo posible y se restaurará el tramo del cauce afectado.

- La excavación que se realice en la zona de préstamos y vertedero no afectará al nivel freático.
- No se realizará el lavado de maquinaria, así como su mantenimiento y repostaje en zonas distintas a las designadas para realizar este tipo de operaciones. Para ello, se preverá la construcción de un lavadero de maquinaria con una balsa de sedimentación asociada, para que se impida que esa agua contaminada llegue directamente al suelo o a los cauces cercanos. El lavado de maquinaria, tal como camiones, hormigonera... se realizará sobre una superficie lo suficientemente ancha como para que pueda acceder un camión, 4,5 x 15 m y con la inclinación adecuada (2%) para que el agua sea evacuada hacia la balsa de sedimentación, donde se recogerán las aguas residuales del lavado, los sedimentos generados y los aceites y las grasas que pudieran ser arrastrados. La balsa de decantación estará perfectamente vallada para evitar accidentes y no se verterán las aguas mientras no se cumplan los límites legales de vertido, por lo que será sometida de ser necesario a un tratamiento de floculación-coagulación antes de proceder al vertido sobre el cauce. Siempre que sea posible el cambio de aceite y repostaje se hará en las poblaciones cercanas.
- Una vez terminada la obra, los lodos procedentes de esta balsa de sedimentación se gestionarán conforme a la legislación vigente (R.D. 833/1988 de residuos peligrosos, modificado por el R.D. 952/1997) y tanto la balsa de sedimentación como el lavadero deberán ser desmantelados. Además, los residuos producidos en la obra serán clasificados y segregados en su origen. Los residuos peligrosos serán tratados según los citados reales decretos y se contactará con un gestor autorizado de residuos por la Comunidad Autónoma de Galicia que se encargará de su tratamiento y gestión.
- Se recomienda utilizar las infraestructuras existentes en los pueblos más cercanos a las obras para la ubicación de las oficinas, los vestuarios y las duchas. De esta manera se evitará la generación de aguas fecales y la necesidad de proceder a su tratamiento o depuración. En caso de no ser posible las aguas residuales generadas en casetas, duchas, lavabos... serán tratadas y depuradas de manera que cumplan los parámetros de vertido a la red de saneamiento que se viertan.
- Se realizará un control de la red de drenajes ejecutados, debido a la presencia de una infraestructura lineal, para comprobar que la red natural de drenaje ha sido modificada lo menos posible.

5.1.3. Medidas correctoras del impacto sobre la atmósfera.

Con el objetivo de minimizar las afecciones a la población y a los cultivos del entorno del trazado, derivadas de las alteraciones en la calidad del aire durante la fase de construcción, se llevarán a cabo una serie de actuaciones que minimicen la emisión de partículas de polvo, gases y contaminación acústica. Por todo ello:

- Durante las obras, especialmente en periodos secos, se controlará la emisión de polvo generado por el movimiento de la maquinaria pesada. Para ello se efectuarán riegos periódicos de las zonas de las obras, especialmente en los caminos, zonas de acumulación de tierras, vertederos, terraplenes y en todos aquellos lugares y actuaciones que puedan suponer una importante generación de partículas de polvo. Para la realización de los riegos se utilizará un vehículo provisto de una cuba o aljibe.

5.1.4. Medidas correctoras del impacto sobre la vegetación y control de la erosión

Algunas de las actuaciones más importantes que se pueden realizar de entre todas las medidas correctoras propuestas se refieren a las medidas correctoras del impacto sobre la vegetación, debido a que la corrección de estas alteraciones ayudará a la atenuación de otros impactos que puedan tener efectos muy negativos y costosos como son: la erosión, la pérdida de hábitats faunísticos o la integración paisajística. Por todo ello, se han propuesto las siguientes actuaciones:

- Se utilizarán especies autóctonas en las plantaciones que se realicen en el entorno de las obras. Con la utilización de dichas especies, las cuales están adaptadas a las condiciones climáticas de la zona, se posibilitará la recuperación en parte de la cubierta vegetal original, se conseguirá un eficiente control de la erosión y se logrará una mejor integración paisajística del espacio afectado por las obras.
- A la salida de las obras de drenaje con cierta pendiente se construirán escolleras revestidas para evitar la erosión de las soleras.

5.1.5. Medidas correctoras de los impactos sobre la fauna

La composición de la fauna de vertebrados en la zona atravesada por la carretera de estudio no tiene la importancia ni la densidad de especies que justifique la construcción de pasos específicos para dicha fauna. Además, la permeabilidad transversal queda garantizada al no encontrarse vallada la carretera.

Para los pequeños mamíferos, los drenajes transversales podrán servir de paso, así como para los anfibios y los reptiles.

Se efectuarán plantaciones con especies autóctonas en las embocaduras de todas estas obras de drenaje, para que ofrezcan cobertura y refugio a los animales que intenten entrar en las embocaduras o salir de ellas, de forma que la disposición de la vegetación oriente a los animales hacia las embocaduras y que además integre en el entorno aquellas estructuras artificiales que atemoricen a los animales.

Para finalizar, se tendrá un control exhaustivo de los posibles vertidos en la zona de obras cercana a los ríos para que no se produzcan episodios de contaminación que puedan afectar a la fauna piscícola.

5.1.6. Medidas correctoras de los impactos sobre el paisaje

Las medidas correctoras más importantes que se han dispuesto son:

- Los vertederos y/o zonas de préstamo se establecerán en lugares sin vegetación de interés.
- Con respecto a la forma de vertido, no se deberán verter indiscriminadamente materiales con diferentes granulometrías, sino que en primer lugar se verterán los grandes bloques, luego los cantos, las arenas, y en último lugar, y cubriendo los materiales gruesos, las tierras y los materiales finos, de tal modo que el establecimiento posterior de la vegetación no encuentre dificultades en cuanto a estructura del sustrato. En cualquier caso, se incorporará una capa de 30 cm de tierra vegetal al finalizar los trabajos de regularización de superficies, además de la mezcla de especies herbáceas y arbustivas descritas en los otros apartados.
- Se revegetarán las zonas ocupadas por los vertederos con especies autóctonas, que garantizan una mejor integración con la variedad vegetal del entorno.
- Se repondrá la calidad ambiental de las áreas colindantes al trazado afectadas por la fase de construcción, para que los usos del suelo precedentes a la obra puedan ser restituidos.



- Se realizará una limpieza general de la zona afectada a la finalización de las obras. Con ello, se evitará que queden en el entorno instalaciones o restos que hagan desmerecer con su presencia la calidad paisajística del entorno y la efectividad de las medidas correctoras adoptadas.

5.2. MEDIDAS CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

5.2.1. Medidas correctoras del impacto sobre la fauna

Se procederá a la realización un mantenimiento periódico de los pasos de fauna en los sistemas de drenaje para su correcto funcionamiento, así como el mantenimiento de la señalización vertical de la carretera en caso de ser necesaria.

5.2.2. Control de la erosión

Se realizarán plantaciones selectivas en aquellos lugares que requieran una nueva actuación que no hubiera sido prevista en el plan de revegetación o que hayan sufrido marras posteriores al periodo de garantía. Esta medida es muy importante para evitar que el suelo desprovisto de vegetación sufra fenómenos erosivos importantes provocados por la lluvia o el viento.

6. PLAN DE CONSERVACIÓN

6.1. OBJETIVO

Para la conservación de los trabajos de revegetación se prevén una serie de acciones encaminadas a mantener las plantas en perfecto estado.

Una vez ejecutadas las obras, comienza el plazo de garantía de un año de duración, lo que se asegura el mantenimiento y conservación de las plantaciones durante este periodo.

Finalizado el plazo de garantía y una vez recibida la obra definitiva será necesaria la conservación de las hidrosiembras durante tres o cuatro años para lograr un buen arraigo y mantener las plantas en buen estado. Una vez pasado este período de tiempo las plantas ya poseerán un desarrollo suficiente para garantizar su propio mantenimiento.

6.2. OPERACIONES DE CONSERVACIÓN

A tal efecto se incluyen una serie de operaciones dentro del programa de mantenimiento como son los siguientes:

6.2.1. Abonado

Se realizará un abonado anual a base de abono de naturaleza húmica. Sobre la hidrosiembra se utilizará un abono líquido de tipo foliar que sea de fácil absorción por las partes verdes de las plantas. La época más adecuada será la primavera.

En caso de ser necesario, se efectuará un tratamiento fitosanitario anticriptogámico con pulverizador tipo "mochila".

6.2.2. Riegos

Los riegos se efectuarán sobre árboles como arbustos y subarbustos e hidrosiembra. Se realizarán en los meses de verano.

7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto la asunción, por parte de los promotores del proyecto, de un conjunto de medidas que, sin alterar los planteamientos iniciales del proyecto, sean beneficiosas para el medio ambiente. Se establece con él un sistema que trata de garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras.

Mediante el seguimiento y control propuestos, se podrán comprobar los efectos de ciertos impactos de difícil predicción. Esto permitirá tomar medidas que corrijan impacto que se genere en el transcurso del tiempo, como resultado del proceso de puesta funcionamiento de la vía.

El Plan se disgrega en distintas actividades específicas, atendiendo a los factores a controlar.

7.1. REPLANTEO

Durante esta operación se controlará la delimitación de las distintas zonas de duración del Proyecto, modificándolas si el estado de la infraestructura así lo requiere.

Se coordinará la secuencia o plazos de ejecución de las fases del proyecto, según el plan de Obras del Proyecto.

7.2. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

ACTUACIONES PREVIAS

Se vigilará el cumplimiento exacto de las especificaciones de los materiales, su puesta en obra y acabado, así como la ejecución de las distintas operaciones, de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

El control de la cantidad y calidad de las tierras vegetales y suelos aceptables incorporados se asegurará mediante el diseño de un muestreo aleatorio para la toma de muestras.

Se realizará, al menos, un análisis completo de la composición granulométrica y química de las tierras vegetales y suelos aceptables utilizados por cada 200 m³ de suelos aceptables y 60 m³ de tierra vegetal. En caso de existir desviación con respecto a lo especificado en el Pliego, la Dirección de Obra podrá rechazar la utilización de dichos materiales.

El control del espesor de tierra incorporada y el acabado superficial se comprobará, al menos una vez, en las distintas unidades de actuación del proyecto que incluyan estos aportes.

En las operaciones de limpieza, desfonde y las incluidas en el laboreo de la superficie para siembra o hidrosiembra, se comprobará una correcta ejecución con inspecciones visuales durante su ejecución. Se atenderá especialmente el estado y adecuación de los aperos y maquinaria utilizada.

Las dosis de abono y las especificaciones del abono se comprobarán mediante el control del sistema de distribución utilizado y las especificaciones del fabricante en las etiquetas de los envases utilizados.

El momento de la ejecución se controlará mediante partes de ejecución de las operaciones entregados por el Contratista en el momento de finalización de cada una de las operaciones independientes en las distintas unidades de actuación del Proyecto.

HIDROSIEMBRAS

El control de calidad de esta técnica afectará a la maquinaria, a los productos y a la ejecución e instalación.

1. Maquinaria:

Durante la ejecución se comprobará el correcto funcionamiento de todos los elementos mecánicos de la hidrosembradora. Se prestará especial atención durante la incorporación de materiales y su mezclado.

2. Materiales:

Los controles de los materiales se realizarán antes de su incorporación a la hidrosiembra. Los materiales que forman la mezcla, estabilizador o acondicionador, abonos, mulch y semillas, se controlarán por las etiquetas o certificados de garantía emitidas por el suministrador de los envases precintados. Los controles y comprobaciones se realizarán todos los días y cada vez que se realice el proceso de llenado del tanque de hidrosembradora.

3. Ejecución e instalación

Durante esta fase se realizarán los siguientes controles y comprobaciones:

1. Realización de una ficha de ejecución por cada unidad de actuación en la que se proyecte la hidrosiembra.
2. Control de germinación y nascencia, que se realizará a los 15,30 y 45 días de la ejecución de cada unidad de actuación.
3. Control de instalación de especies vegetales, que se realizará con un inventario florístico a los 2,4, 6 y 12 meses de la ejecución.

La toma de datos y muestras de las operaciones de control señaladas se realizará siempre en el mismo lugar, una parcela de 1m x 1m que se fijará de acuerdo con la Dirección de obra, de manera permanente en cada unidad en la que se ha realizado la hidrosiembra.

SIEMBRAS

Los controles de esta operación se realizarán durante la ejecución. En las semillas y abonos se comprobarán los certificados y etiquetas de los envases originales precintados y las dosis se comprobarán con el control de sistema de distribución de las mismas.

Se realizará un control numérico de germinación y nacencia a los 45 días de la ejecución en la unidad de muestreo. A los 3 meses se llevará a cabo un control numérico de los individuos que existan en la unidad de muestreo.

El control de germinación, nacencia y de instalación, se llevará a cabo en parcelas de 1m x 1m. Existirá una parcela por cada 5.000 m² de superficie con este tratamiento y, al menos, una en cada unidad de actuación.

REPOSICIONES DE MARRAS Y RESIEMBRAS

Las unidades de obra que sean objeto de reposición o resiembra serán controladas y comprobadas con los mismos criterios indicados en los apartados anteriores, con objeto de definir aquellas zonas donde debe realizarse una reposición de plantas o una resiembra. También se realizará el control de la ejecución y el control de los resultados.

PRECAUCIONES ESPECIALES

El equipo de Control y Vigilancia verificará que el Contratista adopta las Precauciones necesarias para evitar cualquier tipo de daño a las obras ya terminadas. En especial, se controlará, durante la ejecución de las hidrosiembras, que no se produzca contaminación de la plataforma de la vía, delimitando en su caso las zonas dañadas para un posterior tratamiento con un herbicida adecuado.

7.3. SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA DE TRABAJOS

El equipo de Control y Vigilancia deberá realizar un seguimiento del avance y ritmo de los trabajos y de las modificaciones que puedan producirse en el programa de obras, analizando su repercusión sobre la Planificación General y proponiendo soluciones debidamente coordinadas con los restantes trabajos en curso a lo largo del trazado. Mensualmente informará a la Dirección de Obra sobre las conclusiones de este seguimiento.

7.4. RELACIONES VALORADAS. MEDIDAS CORRECTORAS

Mensualmente, el equipo de Control y Vigilancia deberá elaborar un informe, recogiendo:

- La relación valorada de la obra ejecutada al origen.
- La medición total de obra actualizada y valoración a los precios contractuales, desglosados en los correspondientes capítulos.
- La medición y valoración desglosada de la obra pendiente.
- Las desviaciones de la obra actualizada respecto a la inicial.

7.5. INFORMES

Se presentarán dos tipos de informes: unos sistemáticos y otros ocasionales.

INFORMES SISTEMÁTICOS

De todas las actuaciones derivadas del Control y Vigilancia, se reflejarán o extractarán los resultados en los impresos correspondientes.

Los informes sistemáticos serán de periodicidad mensual, debiendo recoger los incidentes ocurridos en este período sobre: climatología, accidentes, visitas, descripción y valoración de la obra realizada, modificaciones, resultados de control y cualquier otro asunto que, con carácter sistemático, proponga la Dirección de Obra.



Adicionalmente, se emitirán los informes previstos en los anteriores apartados.

INFORMES OCASIONALES

De forma complementaria a los informes anteriores, se emitirán aquellos informes derivados de las labores de control o asesoramiento técnico, que se requieran en situaciones específicas de la obra, problemas especiales, falta de calidad de materiales, fallos de ejecución y otros hechos similares.

8. CONCLUSIÓN

La realización del presente Estudio de Impacto Ambiental se ha hecho conforme a la legislación vigente.

Se han identificado las acciones y factores ambientales afectados para su posterior análisis y clasificación. De aplicarse las medidas correctoras y protectoras acordadas, así como el programa de seguimiento ambiental establecido, el impacto ambiental se minimiza de manera considerable, ya que no existen impactos adversos considerables.



APÉNDICE I: MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL



MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL			FASE DE CONSTRUCCIÓN						FASE DE EXPLOTACIÓN			
			Movimiento de tierras	Consumo y transporte de materiales	Afirmado y pavimentación	Maquinaria	Residuo de obras	Mano de obra	Tráfico de vehículos	Presencia de la infraestructura	Emisiones	Ruidos
MEDIO FÍSICO	Medio abiótico	Atmósfera	CO (-)	CO (-)	MO (-)	CO (-)			MO (-)	CO (-)	CO (-)	CO (-)
		Tierra- suelos	SE (-)			MO (-)				CO (-)		
		Hidrología	CO (-)				CO (-)			CO (-)		
	Medio biótico	Fauna	MO (-)		MO (-)	MO (-)	CO (-)		MO (-)		CO (-)	CO (-)
		Vegetación	MO (-)		MO (-)	CO (-)	CO (-)					
	Medio perceptual	Paisaje	MO (-)		MO (-)		MO (-)			SE (-)		
		Morfología	MO (-)		MO (-)		MO (-)			MO (-)		
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Usos del suelo	Valor del suelo	MO (-)			CO (-)	CO (-)			MO (-)		
		Agricultura	MO (-)			MO (-)	CO (-)			MO (-)		
		Ganadería	CO (-)			CO (-)	CO (-)			CO (-)		
		Industria y comercio		SE (+)	SE (+)			SE (+)	SE (+)	SE (+)		
	Aspectos humanos	Nivel socio-económico		SE (+)	MO (+)			SE (+)	MO (+)	SE (+)		
		Turismo			MO (+)				MO (+)	SE (+)		
		Tráfico		MO (+)	MO (+)	MO (-)			SE (+)	MO (+)		
		Molestias de la obra	MO (-)	MO (-)	SE (-)	MO (-)						
		Ruido	CO (-)	CO (-)	CO (-)	CO (-)			CO (-)			CO (-)
		Empleo				MO (-)		MO (+)		MO (+)		
		Contaminación	MO (-)	MO (-)	MO (-)		CO (-)		MO (-)		CO (-)	CO (-)



ANEJO N°18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



MEMORIA DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE

1. OBJETO	1
2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS.....	1
2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	1
2.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA	1
2.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADO	1
2.4. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LAS OBRAS.....	1
3. RIESGOS.....	1
3.1. RIESGOS LABORALES	1
3.2. RIESGOS A TERCEROS	3
4. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	4
4.1. CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL	4
4.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	5
4.3. PROTECCIONES COLECTIVAS	6
5. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS	7
6. FORMACIÓN	7
7. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	7
8. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.....	7
9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	8
10. LIBRO DE INCIDENCIAS	8
11. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	8

1. OBJETO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de Higiene y Bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de cualquier obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En este Estudio se considera:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- Organizar el trabajo para minimizar los riesgos.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual de los trabajadores.
- Instalaciones aconsejables para la higiene del personal.
- Normativa referente a la utilización de los elementos de seguridad.
- Instrucción adecuada a los trabajadores para la adquisición de los conocimientos oportunos del uso correcto y seguro de la maquinaria y útiles que se emplearán en la ejecución de la obra.
- Prestación de primeros auxilios y evacuación de heridos.
- Control del cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud.

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El presente proyecto estudia la realización de un Acondicionamiento de la carretera DP-5001 y LU-P-2216 entre Monfero y Xermade.

Se trata principalmente de un proyecto de ensanche y mejora, cuya finalidad es la modificación de las características geométricas de la carretera existente, con actuaciones tendentes a mejorar los tiempos de recorrido, el nivel de servicio y la seguridad en la conducción.

Finalmente, se ha proyectado una carretera de sección en calzada única y un carril para cada sentido de circulación con 3,5 m de ancho, arcenes de 1,5 m y bermas de 1 m. La velocidad de proyecto adoptada asciende a 80 km/h.

Las obras aparecen descritas de forma detallada en la Memoria a la que pertenece el presente Anejo.

2.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

- Presupuesto: El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de OCHO MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS. (8,448,374.37€).

- Plazo de ejecución: El plazo de ejecución es de dieciocho (18) meses.
- Personal previsto: El número máximo de trabajadores que se prevé que intervengan simultáneamente, en la ejecución de las obras proyectadas, se ha fijado en unas treinta (30) personas.

2.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADO

En la realización de la obra, la principal afección a la seguridad se produce por la interferencia entre la propia carretera, ya que ésta debe mantenerse abierta al tráfico durante los trabajos de acondicionamiento de la misma.

Debido a la proximidad entre tráfico y obra, se originan riesgos para los trabajadores de la misma por la circulación de los vehículos de la carretera y para los usuarios de la vía por los trabajos de acondicionamiento.

Es necesario que las obras estén correctamente señalizadas, de modo que los conductores puedan tomar decisiones para modificar la trayectoria del vehículo y su velocidad, adaptándose a las circunstancias impuestas por los trabajos sin que se produzcan daños.

Además, se ven afectados los caminos que intersecan la traza, que deberán ser repuestos lo más pronto posible para evitar más molestias de las estrictamente necesarias a los usuarios.

2.4. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LAS OBRAS

Las principales unidades que intervendrán en la consecución de las obras mencionada así como su orden de ejecución será, orientativamente, el siguiente:

- Movimiento de tierras.
- Ejecución de firmes.
- Colocación de bordillos.
- Obras de drenaje.
- Señalización horizontal y vertical.
- Reposición de los servicios.
- Obras complementarias.

En el Pliego de Condiciones del presente Proyecto figuran las características y especificaciones de las distintas unidades citadas.

3. RIESGOS

3.1. RIESGOS LABORALES

La ejecución de las unidades de obra o constructivas anteriormente enumeradas, y que componen el presente Proyecto, dan lugar a una serie de trabajos potencialmente peligrosos que deben realizarse siguiendo una serie de normas para evitar, en lo posible, los riesgos de accidentes laborales.

Los factores que pueden generar accidentes laborales en una obra de estas características son, principalmente:

- Agentes biológicos
- Agentes químicos



- Ruido
- Vibraciones
- Microclima laboral
- Radiaciones ultravioleta
- Contacto eléctrico
- Caídas
- Proyección de partículas
- Golpes
- Cortes
- Atrapamientos
- Desplome de tierras o materiales
- Incendios
- Sobreesfuerzos

Es posible realizar una clasificación de los riesgos en aquellos inherentes al emplazamiento de la obra, los específicos de las unidades constructivas y los genéricos comunes a todas ellas. No se trata de una clasificación excluyente, su única finalidad es la de identificar mejor estos riesgos.

-RIESGOS INHERENTES AL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA:

- Concentraciones humanas
- Riesgos derivados por el aumento de circulación de vehículos
- Riesgos por la climatología

-RIESGOS ESPECÍFICOS DE LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS:

En desbroce y movimiento de tierras:

- Golpes o atrapamientos contra máquinas.
- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- Atropellos por maquinaria.
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil.
- Caídas a igual o distinto nivel.
- Caídas por pendientes.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, rede de agua y líneas de conducción de gas o de electricidad)
- Polvo.
- Ruido.

En transporte y vertidos:

- Accidentes de vehículos, vuelcos, caídas a zanjas.
- Atropellos.
- Caídas de material de la cuchara, pala o camión.
- Accidentes por interferencias de cajas de camión, móviles con líneas eléctricas o pasos inferiores.
- Polvo.

En ejecución de demoliciones y pequeñas obras de fábrica:

- Golpes contra objetos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Proyecciones de partículas a los ojos.
- Erosiones y contusiones en manipulación
- Atropellos por maquinaria.
- Atrapamientos por maquinaria.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Interferencias con líneas eléctricas.

En extensión de firmes y pavimentos:

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos por utilización de productos bituminosos.
- Salpicaduras.
- Quemaduras.
- Vibraciones en la compactación.
- Polvo.
- Ruido.

En instalación de colectores:

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria o por tubos.
- Caídas del personal a las zanjas.
- Caídas de objetos.

En utilización de grúas u otros elementos de elevación:

- Colisiones por circulación en zonas de poca visibilidad.
- Falta de dirección o señalización en las maniobras en zonas de trabajo.
- Interferencias con otros vehículos fuera de las áreas de trabajo.
- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento de elementos de sujeción y fijación.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

En encofrados y hormigonados:

- Riesgos derivados de la manipulación de cargas pesadas.
- Golpes y cortes en extremidades por uso de martillos y sierras
- Golpes y atrapamientos.
- Caídas a igual o distinto nivel.



- Eczemas, dermatitis por contacto con cemento y hormigón, líquidos desencofrantes o filmógenos de curado.
- Propios de la instalación de fabricación de hormigón.

En cimentaciones de estructuras:

- Riesgos derivados del manejo de encofrados.
- Riesgos derivados del hormigonado.
- Caídas de altura.
- Eczemas, causticaciones por cemento y hormigón.
- Propios de la instalación de fabricación de hormigón.

En instalaciones eléctricas:

- Contacto con líneas eléctricas.
- En las máquinas e instalaciones eléctricas de obra.
- Riesgo de incendios.

En montaje de señalización vertical:

- Caída de objetos.
- Sobreesfuerzos al manipular cargas.
- Golpes o atropellos del camión grúa.
- Arañazos por rebabas y bordes afilados de los materiales metálicos.
- Caídas a distinto nivel.

En montaje de señalización vertical:

- Sobreesfuerzos al manipular cargas
- Proyecciones de pintura o microesferas a los ojos
- Atropellos por vehículos de obra: máquina pintabandas o furgón de apoyo o vehículos que circulan por la calzada.
- Intoxicaciones por los disolventes de la pintura.
- Caídas a distinto nivel.

Maquinaria pesada

- Colisiones por circulación en zonas de poca visibilidad.
- Falta de dirección o señalización en las maniobras en zonas de trabajo.
- Interferencias con otros vehículos fuera de las áreas de trabajo
- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Atropellos y colisiones en maniobra de marcha atrás y giro.
- Caída de material desde la cuchara.
- Vuelco de la máquina.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.

- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de agua y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde las máquinas.
- Golpes.
- Ruidos propio y ambiental.
- Vibraciones.

-RIESGOS GENÉRICOS:

- Atropellos por maquinaria o vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones, vuelcos o falsas maniobras de maquinaria y camiones.
- Caídas de personal a distinto nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas desde altura.
- Caídas de objetos y materiales sobre el personal.
- Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos y encharcados.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Golpes contra objetos.
- Hernias y esguinces por manipulación de pesos excesivos
- Interferencia con líneas eléctricas (aéreas y subterráneas).
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Electrocutaciones.
- Quemaduras.
- Salpicaduras y partículas en ojos.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Polvo.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Dermatitis por contacto.
- Intoxicación por gases.

3.2. RIESGOS A TERCEROS

Pueden producirse daños a terceros en la ejecución de instalaciones de la obra por la circulación de terceras personas, ajenas a la misma, una vez iniciados los trabajos. Por ello, se considerará como zona de trabajo la zona donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios de la obra; y zona de peligro una franja de cinco metros alrededor de la primera zona.



Para minimizar el riesgo de este tipo de accidentes se impedirá el acceso de terceras personas ajenas a la obra.

Si existiesen antiguos caminos se protegerán por medio de valla autónoma metálica. En el resto del límite de la zona de peligro, por medio de cinta de balizamiento reflectante situada de manera visible.

Los principales riesgos a terceros que se pueden presentar son:

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos y materiales.
- Cortes.
- Golpes.
- Atropellos.

4. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

4.1. CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL

Antes de comenzar los trabajos, es necesario que todo el personal conozca:

- El Plan de Seguridad y Salud.
- Localización de los equipos de defensa contra incendios
- Localización del botiquín y teléfono más próximo.
- Equipos de protección individual y colectiva adecuados para las tareas que desempeñan.

Todo trabajador que intervenga en la obra deberá tener en cuenta unas medidas preventivas básicas:

- La seguridad tendrá prioridad sobre la rapidez o brevedad. Si se pudiera dar una situación de riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores se procederá a informar al superior jerárquico.
- La obra o, en su defecto, los distintos tajos estarán convenientemente vallados.
- Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sea claramente visible e identificable.
- Las entradas y salidas a la zona de obras, tanto del personal como de la maquinaria, se harán con precaución y se mantendrán las zonas de circulación libres de obstáculos en previsión de una posible evacuación de emergencia.
- Antes de comenzar una tarea se inspeccionará el área de trabajo observando la situación del personal y zonas peligrosas. Se señalizarán las zonas de trabajo, accesos, circulación y zonas de posible riesgo como: zanjas, desniveles, bordes de excavación etc.
- Se considerará zona de trabajo aquella donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando, y zona de peligro una franja de 5 m alrededor de la primera.
- Se evitarán trayectos que pudiendo ser más cortos sean inseguros.
- Las zonas de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de orden, limpieza e iluminación, libres de obstáculos y superficies resbaladizas que hagan perder la estabilidad tanto a la máquina como al personal.
- Los trabajadores deben ejecutar las tareas propias de su oficio y evitar hacer otras que desconocen.

- Asegurarse de que solo personal asignado a ello trabaje con las máquinas. Está totalmente prohibido que personal no autorizado para su manejo las utilice.
- Los ritmos de trabajo se adecuarán a las condiciones climatológicas existentes.
- Está terminantemente prohibido el consumo de bebidas alcohólicas y/o drogas.
- No está permitido hacer hogueras, en particular quemar plásticos; además de estar prohibido por la Ley, genera en su combustión gases altamente tóxicos y peligrosos para la salud.
- Los trabajadores estarán protegidos contra caídas de objetos o materiales, para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectivas.

Para evitar contactos eléctricos:

- Las instalaciones eléctricas cumplirán el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Las instalaciones provisionales deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio y/o explosión, y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra riesgos de electrocución por contacto directo e indirecto.
- Cualquier parte de la instalación eléctrica se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- Se comprobarán las distancias a líneas con tensión.
- El conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación se realizará mediante la utilización de clavijas macho-hembra. La tensión siempre estará en la clavija “hembra” para evitar contactos eléctricos directos.
- Comprobar periódicamente el buen estado de mangueras, cables y clavijas de conexión.
- Todas las carcasas de maquinaria eléctrica tendrán adherida una señal normalizada de “Peligro electricidad”.
- Toda maquinaria eléctrica estará dotada de toma de tierra, excepto la pequeña maquinaria eléctrica que estará protegida mediante doble aislamiento eléctrico.
- No se abandonarán las máquinas conectadas al circuito eléctrico. Se desconectarán de la red eléctrica las máquinas antes de proceder al intercambio de elementos, en tareas de mantenimiento o limpieza.
- En los desplazamientos de las máquinas por la obra, el operador vigilará atentamente la posible existencia de líneas eléctricas próximas. En caso de contacto, permanecerá en la cabina sin moverse hasta que no exista tensión en la línea o se haya deshecho el contacto. En caso de que fuera absolutamente necesario abandonar la cabina, se hará saltando lo más lejos posible con los pies juntos. Sobre todo no permitir que nadie toque la máquina porque puede estar cargada de electricidad.
- Si es necesario manipular el sistema eléctrico de las máquinas por alguna causa, se desconectará el motor y se extraerá la llave de contacto.

En caso de emergencias:

- En todo momento la obra dispondrá de vías de emergencia que deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de seguridad para los trabajadores.

En el uso de máquinas:

- Las máquinas de movimiento de tierras deberán disponer de protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad. Se utilizará maquinaria con características antiimpacto y antivuelco tipo ROPs y FOPs.
- Los caminos de circulación por la obra se trazarán y cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de las máquinas.
- Los desplazamientos de la máquina por la obra se realizarán con precaución, por zonas compactadas y con pendientes adecuadas (se procurará no superar el 20%). Se extremarán las precauciones cuando se circule por terrenos irregulares o sin consistencia.
- Los ascensos y descensos de la máquina por las rampas se harán utilizando marchas cortas. Si por cualquier causa tuviera que parar el vehículo en la rampa, éste quedará frenado y calzado con topes.
- En los recorridos de la máquina por la obra, la velocidad nunca será superior a 20 km/h.
- Las maniobras de las máquinas serán dirigidas por personas diferentes al conductor.
- Las máquinas no se utilizarán en ningún caso como transporte de personal.
- Las vías de circulación se delimitarán y señalizarán respetando las distancias de seguridad entre vehículos y peatones. Se prohíbe el acceso o circulación por las mismas al personal ajeno a los trabajos.
- La visibilidad desde el puesto de trabajo y/o del operador será tal que durante las maniobras, el conductor pueda hacerlas sin peligro para él mismo o para otras personas.
- Antes de poner en funcionamiento cada máquina, el operario se cerciorará de que nadie se encuentre en su radio de acción, dando una vuelta alrededor de la misma.
- El operador no abandonará la máquina sin parar el motor, y con la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar la jornada, las máquinas quedarán en posición de reposo aplicándose los dispositivos de frenado y bloqueo.
- Para evitar atropellos, los vehículos estarán dotados de señales acústicas para indicar movimientos de marcha atrás y se establecerán mecanismos necesarios para evitar interferencia de trabajo entre el personal y la maquinaria móvil.
- No encaramarse, subir o bajar a las máquinas en movimiento.
- Se señalizarán las zonas de alcance de las partes móviles de las máquinas (distancia mínima de seguridad de 5m).
- No puede haber personas en el área de peligro de la máquina. Dicha área es el entorno donde la persona puede ser alcanzada por el movimiento de la máquina, una carga que se cae, o instalaciones de trabajo que se caen, etc.
- En caso de peligro para las personas, el conductor de la máquina dará señales de advertencia, generalmente acústicas (bocinazos). Si las personas no abandonan el área de peligro, el operador interrumpirá su trabajo con la máquina.
- Las máquinas automotoras que por su desplazamiento puedan ocasionar riesgo para los trabajadores, deberán contar con los medios que permitan evitar la puesta en marcha no autorizada y estarán provistas de señalización de seguridad acústica y luminosa advertencia.
- Fuera de los recintos de las obras en las vías públicas, se procederá a una conducción prudente, se cumplirán las normas de tráfico, y se evitará conducir con sueño o fatiga.
- Para evitar accidentes con terceros, en los entronques con carreteras se colocarán señales de advertencia de salida de camiones y de limitaciones de velocidad.

Para evitar atrapamientos por elementos móviles en el uso de herramientas manuales, máquinas y pequeña maquinaria, se seguirán las siguientes normas:

- Las máquinas y herramientas manuales dispondrán de las correspondientes protecciones para evitar atrapamientos.
- Es obligatorio efectuar las operaciones de mantenimiento para asegurarse de que las máquinas y herramientas funcionan correctamente. Éstas se efectuarán con la máquina parada y por personal especializado.
- Los órganos móviles y de transmisión de las máquinas deben estar protegidos mediante carcasa. Éstas permanecerán en todo momento cerradas para evitar atrapamientos.
- No desmontar las protecciones de las máquinas. Todo dispositivo de protección que haya sido desmontado se colocará lo más rápidamente posible y en todo caso antes de poner la máquina en servicio.

Estas medidas preventivas generales se complementarán con las medidas preventivas propias de cada unidad de obra y con las específicas de cada máquina.

4.2 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Se entiende por equipo de protección individual cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin. El empresario estará obligado a determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual conforme a lo establecido y precisar, para cada uno de estos puestos, el riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deberán utilizarse.

Los equipos de protección individual se proporcionarán de forma gratuita a los trabajadores y se repondrán cuando resulte necesario. De igual forma, y conforme a lo dispuesto en el artículo 7 del Real Decreto, velará por su eficaz utilización y mantenimiento.

Las condiciones de trabajo deben ser higiénicas y, en lo posible confortables. La organización de los trabajos se hará de forma tal que en todo momento la seguridad sea la máxima posible. El transporte de personal se hará en autobuses, trenes de viajeros u otros medios que reúnan las suficientes condiciones de confort y seguridad.

Las mínimas protecciones individuales que han de estar disponibles son:

- Chalecos reflectantes para el personal que trabaje en las proximidades de tráfico o en condiciones de baja visibilidad.
- Botas de seguridad para todo el personal que maneje cargas pesadas.
- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los operarios, incluidos los visitantes.
- Guantes de goma.
- Guantes de uso general, de cuero y anticortes, para manejo de materiales y objetos.
- Monos o buzos, de color amarillo vivo teniéndose en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que pueda producirse desprendimientos de partículas.
- Cinturón de seguridad, clase A, tipo 2 en trabajos a nivel superior del suelo.



- Cinturón antivibratorio.
- Mascarilla antipolvo.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Trajes de agua, muy especialmente en los trabajos que no pueden suspenderse con meteorología adversa, de color amarillo.
- Botas de agua homologadas en las mismas condiciones que los trajes de agua y en trabajos en suelos enfangados o mojados.
- Guantes de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Mandiles de soldador.

4.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

Normas generales:

- Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.
- Toda la maquinaria de obra, vehículos de transporte y maquinaria pesada de vía estará pintada de colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.
- Para evitar el peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que ha de circular por los caminos sinuosos, evitándose también el mal reparto de la carga.
- Todos los vehículos de motor deben llevar correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes.
- El contratista adjudicatario de la obra deberá disponer de suficiente cantidad de todos los útiles y prendas de seguridad y de los repuestos necesarios. Por ser el adjudicatario de la obra, debe responsabilizarse de que los subcontratistas dispongan también de estos elementos y, en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber.
- Se colocarán mallas de protección contra la caída de objetos en los lugares donde sea necesario.
- Se señalizará la entrada y salida de vehículos.
- Todas las transmisiones mecánicas y las conducciones eléctricas deberán quedar señalizadas en forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.
- Los topes para detener el movimiento de vehículos se pondrán realizar con un par de tabloncillos embridados que se fijarán al terreno por medio de redondos hincados en él, o por cualquier otro procedimiento eficaz.
- Los cables de sujeción para cinturón de seguridad, así como sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función.
- Se debe prohibir complementar los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor y, en este sentido, se debe prohibir, también, que dichos mangos sean accionados por dos trabajadores, salvo las llaves de apriete de tirafondos.
- Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente, del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles.
- Se deberán regar las pistas y caminos de obra para circulación de maquinaria y vehículos con el fin de evitar el polvo.

Señalización general:

- Obligatorio uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarillas, protectores auditivos, botas y guantes.
- Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendios y explosiones.
- Entrada y salida de vehículos.
- Prohibido el paso a personas ajenas a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
- Señales de STOP en salidas de vehículos.
- Cinta de balizamiento.
- En las zonas más conflictivas deben establecerse itinerarios obligatorios para el personal.
- Deberán señalizarse las zonas de galibo reducido, las conducciones eléctricas, las transmisiones mecánicas y los aparcamientos.

Instalaciones eléctricas:

- Tomas de tierra
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Interruptores diferenciales.

Acondicionamiento y movimiento de tierras:

- Avisador acústico en máquinas.
- Excavación y vaciados. Para el acceso del personal al tajo se utilizará escaleras independientes del acceso de los vehículos.
- Vallas de contención en bordes de vaciados.
- Barandillas de protección.
- Señalización mediante cinta de balizamiento reflectante y señales indicativas de riesgos de caídas a distinto nivel.
- Los hoyos destinados a recogidas de muestras u otro fin, estarán balizados y protegidos.
- La colocación de los tubos de drenaje se hará siempre en sentido ascendente. Así mismo, deberán hacerse en sentido ascendente las zanjas o galerías de drenaje.
- Si la extracción de los productos de excavación se hace con grúas, éstas deben llevar elementos de seguridad contra la caída de los mismos.
- Se señalizarán las líneas enterradas de comunicación, telefónicas, de transporte de energía, etc., así como, las conducciones de gas, agua, etc., que pueden ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.
- Se deberán regar las pistas y caminos de obra para circulación de maquinaria y vehículos con el fin de evitar el polvo.
- Los topes para detener el movimiento de vehículos se pondrán realizar con un par de tabloncillos embridados que se fijarán al terreno por medio de redondos hincados en él, o por cualquier otro procedimiento eficaz.

Instalaciones y acabados:

- Válvula antirretorno en mangueras.



- Protección contra incendios.
- Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca homologados. Los extintores de incendios serán los adecuados en capacidad y agente extintor al tipo de incendio posible. Deberán ser revisados periódicamente y, al menos, una vez cada seis meses.

Obras de fábrica:

- En las obras de fábrica se emplearán redes (en los vanos laterales de los puentes).
- Cuando en las obras de fábrica se deba trabajar en puntos altos, se cuidará el acceso seguro mediante escaleras o andamios homologados.
- Los andamios que se utilicen como plataformas de trabajo contarán con barandillas dotadas de listón intermedio y rodapié. Si se carece de éstas, habrá líneas de vida ancladas a puntos fijos de dónde se sujetarán los arneses de los trabajadores.
- Los cables de sujeción para cinturón de seguridad, así como sus anclajes, tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función.
- Soporte y anclaje de redes.
- Al desencofrarse se evitará la caída libre de los encofrados, que se almacenarán en lugares adecuados.

Líneas aéreas:

- No se trabajará en las inmediaciones de la catenaria con maquinaria cuya parte más saliente pueda quedar a menos de 2 m de la misma, excepto si está cortada la corriente eléctrica, en cuyo caso será necesario poner una toma a tierra de cobre de 35 mm² de sección mínima conectada a los carriles, con una pica bien húmeda.
- Similares medidas se tomarán en las líneas eléctricas que cruzan la vía o que quedan próximas.
- Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos con pórticos protectores limitadores de gálibo.

5. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera. Para la señalización en la carretera se seguirá la Norma 8.3-IC “Señalización de obras” y se señalizará de acuerdo con el “Manual de ejemplos de señalización de obras fijas” del Ministerio de Fomento.

La señalización se dispondrá de modo que la entrada y salida de vehículos en la zona de obra se efectúe por puntos controlados donde la maniobra se pueda realizar en condiciones de mínimo riesgo, tanto para los usuarios de la carretera como para los vehículos de obra.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

6. FORMACIÓN

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

Todos los operarios deben recibir, al ingresar en la obra, una exposición detallada de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de previsión, prevención y protección que deberán emplear.

Eligiendo a los operarios más idóneos, se impartirán cursillos especiales de socorrismo y primeros auxilios, formándose monitores de seguridad o socorristas que recibirán formación en seguridad y primeros auxilios. Los tajos de trabajo se distribuirán de tal manera que todos dispongan de un monitor de seguridad o socorrista.

Las misiones específicas del monitor de seguridad serán intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas ocasiones que se produce un accidente, substrayendo, en primer lugar, al compañero herido del peligro, si hay lugar a ello y, después, prestarle los cuidados necesarios, realizando la cura de urgencia y transportándolo en las mejores condiciones al Centro Médico o vehículos para poder de accidente.

7. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Al respecto de este punto se seguirán una serie de indicaciones básicas:

- Botiquines: se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza Laboral de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Asistencia a accidentados: se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.
- Se dispondrá en la obra, y en sitio visible, una lista con los teléfonos y direcciones para urgencia, ambulancias, taxis, etc., con el fin de garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.
- Reconocimientos médicos: para evitar las enfermedades profesionales y los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos o de toxicomanías, todo el personal que comience a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo a la contratación, y que será repetido en el periodo de un año.

8. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra debe desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
 - Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.



- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, y en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 de artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Contratista adjudicatario, quedará obligado a realizar un Plan de Seguridad y Salud en el que analice, desarrolle y complete, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el presente estudio, de acuerdo con lo especificado en el Art. 7 del Real Decreto 1627 / 1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. En dicho plan podrán incluirse las propuestas de medidas alternativas de prevención que la Empresa adjudicataria proponga.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa de la Dirección de Obra. Debiendo seguir el mismo trámite, toda posible modificación del mismo, en función de las posibles incidencias o del proceso de ejecución.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud estará en obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa, las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes y los representantes de los trabajadores.

En cada centro de trabajo de las obras, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto.

Es responsabilidad del Contratista adjudicatario la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud, así como de las obligaciones fijadas los artículos 11 y 12 y anexo IV del Real Decreto 1627/1997, y en particular las relativas a Subcontratistas y trabajadores autónomos.

10. LIBRO DE INCIDENCIAS

El Libro de Incidencias será facilitado por:

- El Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.
- La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de la Administración Pública.

El Libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en obra, estará en poder del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, o cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1 del Real Decreto 1.627/97.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra.

Igualmente deberán notificar las anotaciones en el Libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

11. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente estudio está constituido por los siguientes documentos:

- MEMORIA
- PLANOS
- PLIEGO DE CONDICIONES
- PRESUPUESTO

A Coruña, septiembre de 2019

El ingeniero autor del proyecto,



Fdo: Rubén Calaza Díaz



APÉNDICE I: LISTADO MANO DE OBRA



Seguridad y salud

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
O01A030	160.00 h.	Oficial primera	6.06	969.60
O01A050	326.05 h.	Ayudante	5.90	1,923.70
O01A060	160.00 h.	Peón especializado	5.83	932.80
O01A070	753.81 h.	Peón ordinario	5.77	4,349.45
O01BL200	3.00 h.	Oficial 1ª Electricista	7.18	21.54
Grupo O01				8,197.09
TOTAL				8,197.09



APÉNDICE II: LISTADO DE MATERIALES



TOTAL.....

109,293.93

Seguridad y salud				
CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P01AA040	0.80 t.	Arena de río 0/5 mm.	2.88	2.30
P01AG070	1.60 t.	Gravilla 20/40 mm.	2.61	4.17
P01CC020	0.26 t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos*	36.70	9.62
P01DW010	0.18 m3	Agua	0.31	0.06
P01DW020	2,000.00 ud	Pequeño material	0.29	580.00
Grupo P01.....				596.14
P31BA020	30.00 ud	Acometida prov. fonta.a caseta	38.73	1,161.90
P31BA030	30.00 ud	Acometida prov. sane.a caseta	217.22	6,516.60
P31BC020	208.00 ud	Alq. caseta pref. aseo 3,25x1,90	28.44	5,915.52
P31BC120	260.00 ud	Alq. caseta almacén 4,53x2,30	44.69	11,619.40
P31BC170	156.00 ud	Alq. caseta vestuarios 6,00x2,33	60.94	9,506.64
P31BC180	28.00 ud	Alq. caseta ofic.+aseo 6,00x2,44	65.00	1,820.00
P31BC200	130.00 ud	Alq. caseta comedor 7,87x2,33	56.88	7,394.40
P31BC220	195.50 ud	Transp.200km.ent.r.y rec.1 módulo	195.00	38,122.50
P31BM020	3.30 ud	Portarrollos indust.c/cerrad.	8.44	27.85
P31BM030	20.00 ud	Espejo vestuarios y aseos	5.41	108.20
P31BM040	3.30 ud	Jabonera industrial 1 l.	11.63	38.38
P31BM050	8.25 ud	Secamanos eléctrico	43.65	360.11
P31BM060	4.00 ud	Horno microondas 18 l. 700W	50.69	202.76
P31BM070	9.90 ud	Taquilla metálica individual	38.86	384.71
P31BM080	1.00 ud	Mesa melamina para 10 personas	81.25	81.25
P31BM090	4.00 ud	Banco madera para 5 personas	40.16	160.64
P31BM100	10.00 ud	Depósito-cubo basuras	22.29	222.90
P31BM110	60.00 ud	Botiquín de urgencias	32.68	1,960.80
P31BM120	15.00 ud	Reposición de botiquín	24.85	372.75
P31BM130	1.00 ud	Camilla portátil evacuaciones	39.51	39.51
P31CB090	6,500.00 m.	Alquiler valla enrejado móvil	0.55	3,575.00
P31CE035	33.00 m.	Manguera flex. 750 V. 4x6 mm2.	1.79	59.07
P31CE120	1.00 ud	Cuadro general obra pmáx. 130 kW	1,055.23	1,055.23
P31CI020	30.00 ud	Extintor polvo ABC 9 kg.	23.38	701.40
P31CI030	15.00 ud	Extintor CO2 5 kg.	45.42	681.30
P31CR150	12,500.00 m2	Mallazo 15x15x4-1.330 kg/m2.	0.27	3,375.00
P31IA010	30.00 ud	Casco seguridad homologado	0.81	24.30
P31IA100	0.60 ud	Pantalla mano seguridad soldador	3.24	1.94
P31IA110	6.00 ud	Pantalla protección c.partículas	2.09	12.54
P31IA120	9.90 ud	Gafas protectoras homologadas	0.81	8.02
P31IA140	9.90 ud	Gafas antipolvo	0.51	5.05
P31IA150	9.90 ud	Semi-mascarilla 1 filtro	2.76	27.32
P31IA160	30.00 ud	Filtro antipolvo	0.73	21.90
P31IA200	9.90 ud	Cascos protectores auditivos	2.44	24.16
P31IC010	7.50 ud	Cinturón seguridad homologado	7.31	54.83
P31IC090	30.00 ud	Mono de trabajo poliéster-algod.	4.47	134.10
P31IC100	30.00 ud	Traje impermeable 2 p. P.V.C.	2.44	73.20
P31IC130	0.99 ud	Mandil cuero para soldador	5.25	5.20
P31IC140	9.90 ud	Peto reflectante a/r.	2.85	28.22
P31IM010	30.00 ud	Par guantes de goma látex-antic.	0.73	21.90
P31IM030	30.00 ud	Par guantes uso general serraje	0.40	12.00
P31IM040	0.99 ud	Par guantes p/soldador	2.35	2.33
P31IP010	30.00 ud	Par botas altas de agua (negras)	2.44	73.20
P31IP020	9.90 ud	Par botas c/puntera/plant. metál	7.31	72.37
P31IP030	9.90 ud	Par botas aislantes 5.000 V.	10.55	104.45
P31IP050	0.99 ud	Par polainas para soldador	2.64	2.61
P31SB010	11,265.00 m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0.01	112.65
P31SB040	60.00 ud	Cono balizamiento estánd. 50 cm	3.76	225.60
P31SV010	1.40 ud	Señal triang. L=70 cm.reflex. EG	23.66	33.12
P31SV030	2.00 ud	Señal circul. D=60 cm.reflex.EG	28.84	57.68
P31SV040	1.80 ud	Señal stop D=60 cm.oct.reflex.EG	28.84	51.91
P31SV050	3.80 ud	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	4.48	17.02
P31SV060	1.40 ud	Trípode tubular para señal	11.02	15.43
P31SV090	6.00 ud	Paleta manual 2c. stop-d.obli	5.40	32.40
P31W020	28.00 ud	Costo mensual Comité seguridad	32.55	911.40
P31W030	28.00 ud	Costo mensual de conservación	31.58	884.24
P31W040	208.00 ud	Costo mensual limpieza-desinfec.	30.44	6,331.52
P31W050	28.00 ud	Costo mens. formación seguridad	16.82	470.96
P31W080	90.00 ud	Reconocimiento médico básico II	37.56	3,380.40
Grupo P31.....				108,697.79



APÉNDICE III: LISTADO DE MAQUINARIA



Seguridad y salud

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M03HH030	0.57 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	0.78	0.44
Grupo M03.....				0.44
TOTAL.....				0.44



APÉNDICE IV: CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Rubén Calaza Díaz	DOCUMENTO N°1: MEMORIA. Anejo n° 18: Estudio de Seguridad y Salud.	8
-------------------	--	---



nizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglo-				
merado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvaniza-				
da de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de				
20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Insta-				
lación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz				
exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D.				
486/97.				
O01A070	0.09 h.	Peón ordinario	5.77	0.52
P31BC180	1.00 ud	Alq. caseta ofic.+aseo 6,00x2,44	65.00	65.00
P31BC220	0.25 ud	Transp.200km.ent.r.y rec.1 módulo	195.00	48.75
			<hr/>	
			Suma la partida.....	114.27
			Costes indirectos	6.00% 6.86
			<hr/>	
			TOTAL PARTIDA.....	121.13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIUN EUROS con TRECE CÉNTIMOS				
S01C200	ms	ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2		
Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35				
m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible,				
interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de				
acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de				
2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de				
0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos				
ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma				
de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con trans-				
porte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
O01A070	0.09 h.	Peón ordinario	5.77	0.52
P31BC200	1.00 ud	Alq. caseta comedor 7,87x2,33	56.88	56.88
P31BC220	0.25 ud	Transp.200km.ent.r.y rec.1 módulo	195.00	48.75
			<hr/>	
			Suma la partida.....	106.15
			Costes indirectos	6.00% 6.37
			<hr/>	
			TOTAL PARTIDA.....	112.52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS				
S01M020	ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR		
Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).				
O01A070	0.10 h.	Peón ordinario	5.77	0.58
P31BM020	0.33 ud	Portarrollos indust.c/cerrad.	8.44	2.79
			<hr/>	
			Suma la partida.....	3.37
			Costes indirectos	6.00% 0.20
			<hr/>	
			TOTAL PARTIDA.....	3.57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
S01M030	ud	ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS		
Espejo para vestuarios y aseos, colocado.				
O01A070	0.10 h.	Peón ordinario	5.77	0.58
P31BM030	1.00 ud	Espejo vestuarios y aseos	5.41	5.41
			<hr/>	
			Suma la partida.....	5.99
			Costes indirectos	6.00% 0.36

TOTAL PARTIDA.....					6.35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
S01M040 ud JABONERA INDUSTRIAL 1 l.					
Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3					
usos).					
O01A070	0.10 h.	Peón ordinario	5.77	0.58	
P31BM040	0.33 ud	Jabonera industrial 1 l.	11.63	3.84	
Suma la partida					4.42
Costes indirectos					6.00% 0.27
TOTAL PARTIDA.....					4.69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
S01M050 ud SECAMANOS ELÉCTRICO					
Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).					
O01A070	0.10 h.	Peón ordinario	5.77	0.58	
P31BM050	0.33 ud	Secamanos eléctrico	43.65	14.40	
Suma la partida					14.98
Costes indirectos					6.00% 0.90
TOTAL PARTIDA.....					15.88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
S01M060 ud HORNO MICROONDAS					
Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).					
O01A070	0.10 h.	Peón ordinario	5.77	0.58	
P31BM060	0.20 ud	Homo microondas 18 l. 700W	50.69	10.14	
Suma la partida					10.72
Costes indirectos					6.00% 0.64
TOTAL PARTIDA.....					11.36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS					
S01M070 ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL					
Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento					
antifosfa-					
tante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta,					
colocada, (amortizable en 3 usos).					
O01A070	0.10 h.	Peón ordinario	5.77	0.58	
P31BM070	0.33 ud	Taquilla metálica individual	38.86	12.82	
Suma la partida					13.40
Costes indirectos					6.00% 0.80
TOTAL PARTIDA.....					14.20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
S01M080 ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS					
Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).					
O01A070	0.10 h.	Peón ordinario	5.77	0.58	
P31BM080	0.25 ud	Mesa melamina para 10 personas	81.25	20.31	
Suma la partida					20.89
Costes indirectos					6.00% 1.25
TOTAL PARTIDA.....					22.14
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS					
S01M090 ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS					
Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).					
O01A070	0.10 h.	Peón ordinario	5.77	0.58	
P31BM090	0.50 ud	Banco madera para 5 personas	40.16	20.08	
Suma la partida					20.66



				Costes indirectos	6.00%	1.24					TOTAL PARTIDA.....	33.47	
							Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
S01M100		ud	DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS				S01W030	ud	COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.				
							Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón						
P31BM100	0.50	ud	Depósito-cubo basuras		22.29	11.15	P31W040	1.00	ud	ordinario.	30.44	30.44	
							Costo mensual limpieza-desinfec.						
							Suma la partida						30.44
							Costes indirectos						1.83
							TOTAL PARTIDA.....						32.27
							Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS						
S01M110		ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA				S01W040	ud	COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.				
							Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada						
O01A070	0.10	h.	Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.		5.77	0.58	P31W050	1.00	ud	por un encargado.	16.82	16.82	
P31BM110	1.00	ud	Botiquín de urgencias		32.68	32.68	Costo mens. formación seguridad						
							Suma la partida						16.82
							Costes indirectos						1.01
							TOTAL PARTIDA.....						17.83
							Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS						
S01M120		ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN				S01W060	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO II				
							Reconocimiento médico básico II anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre						
P31BM120	1.00	ud	Reposición de material de botiquín de urgencia.		24.85	24.85	P31W080	1.00	ud	y orina con 12 parámetros.	37.56	37.56	
							Reconocimiento médico básico II						
							Suma la partida						37.56
							Costes indirectos						2.25
							TOTAL PARTIDA.....						39.81
							Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
S01M140		ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES				S02B010	m.	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.				
							Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.						
P31BM130	0.10	ud	Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).		39.51	3.95	O01A070	0.05	h.	Peón ordinario	5.77	0.29	
							Camilla portátil evacuaciones						
							Suma la partida						0.01
							Costes indirectos						0.01
							TOTAL PARTIDA.....						0.32
							Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS						
S01W010		ud	COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD				Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS						
							Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y						
							formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª						
P31W020	1.00	ud	o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.		32.55	32.55	S02B040	ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50				
							Costo mensual Comité seguridad						
							Suma la partida						0.30
							Costes indirectos						0.02
							TOTAL PARTIDA.....						0.32
							Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS						
S01W020		ud	COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN				O01A070	0.10	h.	Peón ordinario	5.77	0.58	
							Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un ofi-						
P31W030	1.00	ud	cial de 2ª.		31.58	31.58	P31SB040	0.20	ud	Cono balizamiento estándar. 50 cm	3.76	0.75	
							Costo mensual de conservación						
							Suma la partida						1.33
							Costes indirectos						0.08
							TOTAL PARTIDA.....						1.41
							Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
S02S010		ud	SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE				Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
							Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/coloca-						
							ción y desmontaje. s/ R.D. 485/97.						
O01A050	0.15	h.	Ayudante				P31SV010	0.20	ud	Señal triang. L=70 cm.reflex. EG	5.90	0.89	
P31SV010	0.20	ud					P31SV060	0.20	ud	Trípode tubular para señal	23.66	4.73	
							Trípode tubular para señal						
							Suma la partida						11.02
							Costes indirectos						2.20



		Suma la partida.....	7.82	
		Costes indirectos	6.00%	0.47
		TOTAL PARTIDA.....		8.29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS				
S02S030	ud	SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE		
Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.				
O01A070	0.20 h.	Peón ordinario	5.77	1.15
P31SV030	0.20 ud	Señal circul. D=60 cm.reflex.EG	28.84	5.77
P31SV050	0.20 ud	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	4.48	0.90
A01RH060	0.06 m3	HORMIGÓN HM-10/P/40	21.76	1.31
		Suma la partida.....		9.13
		Costes indirectos	6.00%	0.55
		TOTAL PARTIDA.....		9.68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
S02S040	ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE		
Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.				
O01A070	0.20 h.	Peón ordinario	5.77	1.15
P31SV040	0.20 ud	Señal stop D=60 cm.oct.reflex.EG	28.84	5.77
P31SV050	0.20 ud	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	4.48	0.90
A01RH060	0.06 m3	HORMIGÓN HM-10/P/40	21.76	1.31
		Suma la partida.....		9.13
		Costes indirectos	6.00%	0.55
		TOTAL PARTIDA.....		9.68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
S02S060	ud	PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.		
Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.				
P31SV090	0.50 ud	Paleta manual 2c. stop-d.obli	5.40	2.70
		Suma la partida.....		2.70
		Costes indirectos	6.00%	0.16
		TOTAL PARTIDA.....		2.86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
S03CB160	m.	ALQUILER VALLA ENREJADOS GALVAN.		
Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.				
O01A050	0.05 h.	Ayudante	5.90	0.30
O01A070	0.05 h.	Peón ordinario	5.77	0.29
P31CB090	1.00 m.	Alquiler valla enrejado móvil	0.55	0.55
		Suma la partida.....		1.14
		Costes indirectos	6.00%	0.07

		TOTAL PARTIDA.....		1.21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS				
S03CE090	ud	CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 130 kW		
Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 130 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 100x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., y 8 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.				
P31CE120	0.25 ud	Cuadro general obra pmáx. 130 kW	1,055.23	263.81
			Suma la partida	263.81
			Costes indirectos.....	6.00% 15.83
			TOTAL PARTIDA.....	279.64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
S03CF020	ud	EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.		
Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.				
O01A070	0.10 h.	Peón ordinario	5.77	0.58
P31CI020	1.00 ud	Extintor polvo ABC 9 kg.	23.38	23.38
			Suma la partida	23.96
			Costes indirectos.....	6.00% 1.44
			TOTAL PARTIDA.....	25.40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS				
S03CF030	ud	EXTINTOR CO2 5 kg.		
Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.				
O01A070	0.10 h.	Peón ordinario	5.77	0.58
P31CI030	1.00 ud	Extintor CO2 5 kg.	45.42	45.42
			Suma la partida	46.00
			Costes indirectos.....	6.00% 2.76
			TOTAL PARTIDA.....	48.76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
S03CH040	ud	PROTECCIÓN HUECO 3x3m. C/MALLAZO		
Cubrición de hueco horizontal de 3,00x3,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97.				
O01A030	0.32 h.	Oficial primera	6.06	1.94
O01A060	0.32 h.	Peón especializado	5.83	1.87
P31CR150	25.00 m2	Mallazo 15x15x4-1.330 kg/m2.	0.27	6.75
P31SB010	9.33 m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0.01	0.09
P01DW020	4.00 ud	Pequeño material	0.29	1.16
			Suma la partida	11.81
			Costes indirectos.....	6.00% 0.71



			TOTAL PARTIDA.....		12.52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
S03IA010	ud	CASCO DE SEGURIDAD			
			Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
P31IA010	1.00 ud	Casco seguridad homologado	0.81	0.81	
			Suma la partida.....	0.81	
			Costes indirectos	6.00%	0.05
TOTAL PARTIDA.....			0.86		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
S03IA040	ud	PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR			
			Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/		
			R.D. 773/97.		
P31IA100	0.20 ud	Pantalla mano seguridad soldador	3.24	0.65	
			Suma la partida.....	0.65	
			Costes indirectos	6.00%	0.04
TOTAL PARTIDA.....			0.69		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
S03IA060	ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS			
			Pantalla para protección contra particulas, con sujección en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/		
			R.D. 773/97.		
P31IA110	0.20 ud	Pantalla protección c.particulas	2.09	0.42	
			Suma la partida.....	0.42	
			Costes indirectos	6.00%	0.03
TOTAL PARTIDA.....			0.45		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
S03IA070	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS			
			Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D.		
			773/97.		
P31IA120	0.33 ud	Gafas protectoras homologadas	0.81	0.27	
			Suma la partida.....	0.27	
			Costes indirectos	6.00%	0.02
TOTAL PARTIDA.....			0.29		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
S03IA090	ud	GAFAS ANTIPOLVO			
			Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
P31IA140	0.33 ud	Gafas antipolvo	0.51	0.17	
			Suma la partida.....	0.17	
			Costes indirectos	6.00%	0.01
TOTAL PARTIDA.....			0.18		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS					
S03IA100	ud	SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO			
			Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
P31IA150	0.33 ud	Semi-mascarilla 1 filtro	2.76	0.91	
			Suma la partida.....	0.91	
			Costes indirectos	6.00%	0.05
TOTAL PARTIDA.....			0.96		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
S03IA110	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA			

P31IA160	1.00 ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0.73	0.73	
		Filtro antipolvo			
		Suma la partida		0.73	
		Costes indirectos.....	6.00%	0.04	
		TOTAL PARTIDA.....			0.77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
S03IA120	ud	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS			
		Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
P31IA200	0.33 ud	Cascos protectores auditivos	2.44	0.81	
		Suma la partida		0.81	
		Costes indirectos.....	6.00%	0.05	
		TOTAL PARTIDA.....			0.86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
S03IC010	ud	CINTURÓN SEGURIDAD			
		Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
P31IC010	0.25 ud	Cinturón seguridad homologado	7.31	1.83	
		Suma la partida		1.83	
		Costes indirectos.....	6.00%	0.11	
		TOTAL PARTIDA.....			1.94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
S03IC090	ud	MONO DE TRABAJO			
		Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
P31IC090	1.00 ud	Mono de trabajo poliéster-algod.	4.47	4.47	
		Suma la partida		4.47	
		Costes indirectos.....	6.00%	0.27	
		TOTAL PARTIDA.....			4.74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
S03IC100	ud	TRAJE IMPERMEABLE			
		Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
P31IC100	1.00 ud	Traje impermeable 2 p. P.V.C.	2.44	2.44	
		Suma la partida		2.44	
		Costes indirectos.....	6.00%	0.15	
		TOTAL PARTIDA.....			2.59
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
S03IC130	ud	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR			
		Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
P31IC130	0.33 ud	Mandil cuero para soldador	5.25	1.73	
		Suma la partida		1.73	
		Costes indirectos.....	6.00%	0.10	
		TOTAL PARTIDA.....			1.83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					
S03IC140	ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD			
		Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
P31IC140	0.33 ud	Peto reflectante a/r.	2.85	0.94	
		Suma la partida		0.94	
		Costes indirectos.....	6.00%	0.06	



			TOTAL PARTIDA.....	1.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS				
S03IM010	ud	PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTIC.		
Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
P31IM010	1.00 ud	Par guantes de goma látex-antic.	0.73	0.73
			Suma la partida.....	0.73
			Costes indirectos	0.04
			TOTAL PARTIDA.....	0.77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
S03IM040	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL		
Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
P31IM030	1.00 ud	Par guantes uso general serraje	0.40	0.40
			Suma la partida.....	0.40
			Costes indirectos	0.02
			TOTAL PARTIDA.....	0.42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS				
S03IM060	ud	PAR GUANTES PARA SOLDADOR		
Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
P31IM040	0.33 ud	Par guantes p/soldador	2.35	0.78
			Suma la partida.....	0.78
			Costes indirectos	0.05
			TOTAL PARTIDA.....	0.83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS				
S03IP010	ud	PAR DE BOTAS DE AGUA		
Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
P31IP010	1.00 ud	Par botas altas de agua (negras)	2.44	2.44
			Suma la partida.....	2.44
			Costes indirectos	0.15
			TOTAL PARTIDA.....	2.59
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
S03IP030	ud	PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.		
Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perfo-				
ración, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
P31IP020	0.33 ud	Par botas c/puntera/plant. metál	7.31	2.41
			Suma la partida.....	2.41
			Costes indirectos	0.14
			TOTAL PARTIDA.....	2.55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
S03IP040	ud	PAR DE BOTAS AISLANTES		
Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/				
R.D. 773/97.				
P31IP030	0.33 ud	Par botas aislantes 5.000 V.	10.55	3.48
			Suma la partida.....	3.48
			Costes indirectos	0.21
			TOTAL PARTIDA.....	3.69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
S03IP050	ud	PAR DE POLAINAS SOLDADURA		
Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
P31IP050	0.33 ud	Par polainas para soldador	2.64	0.87

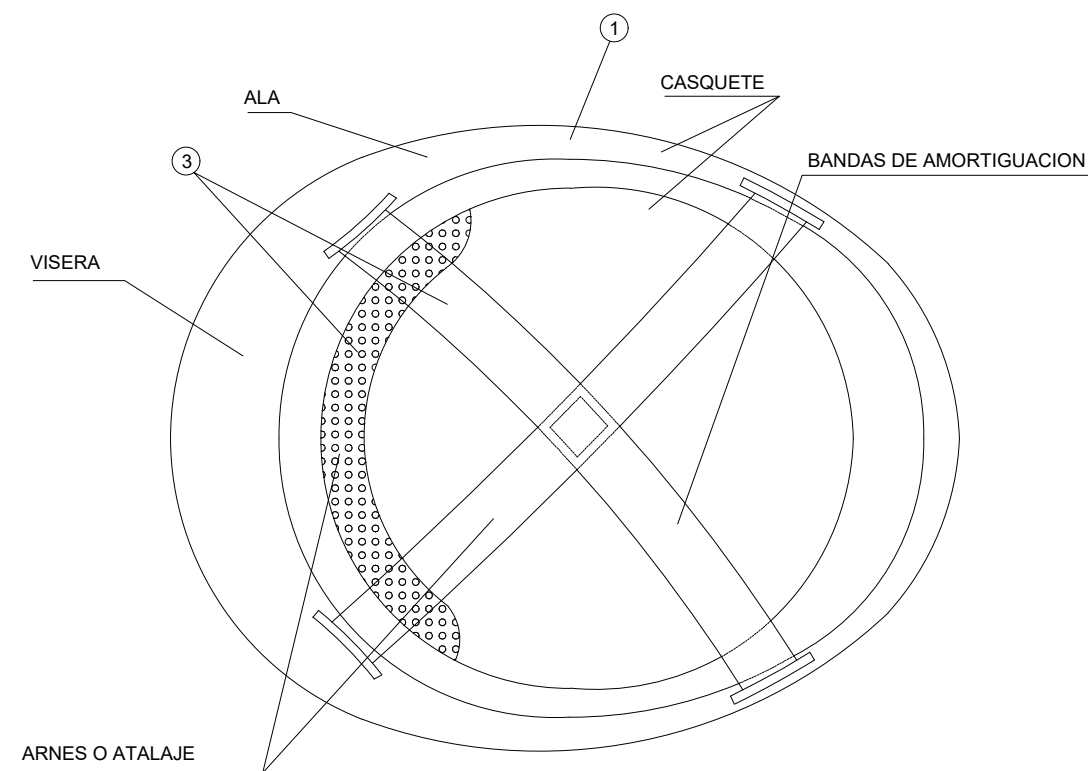
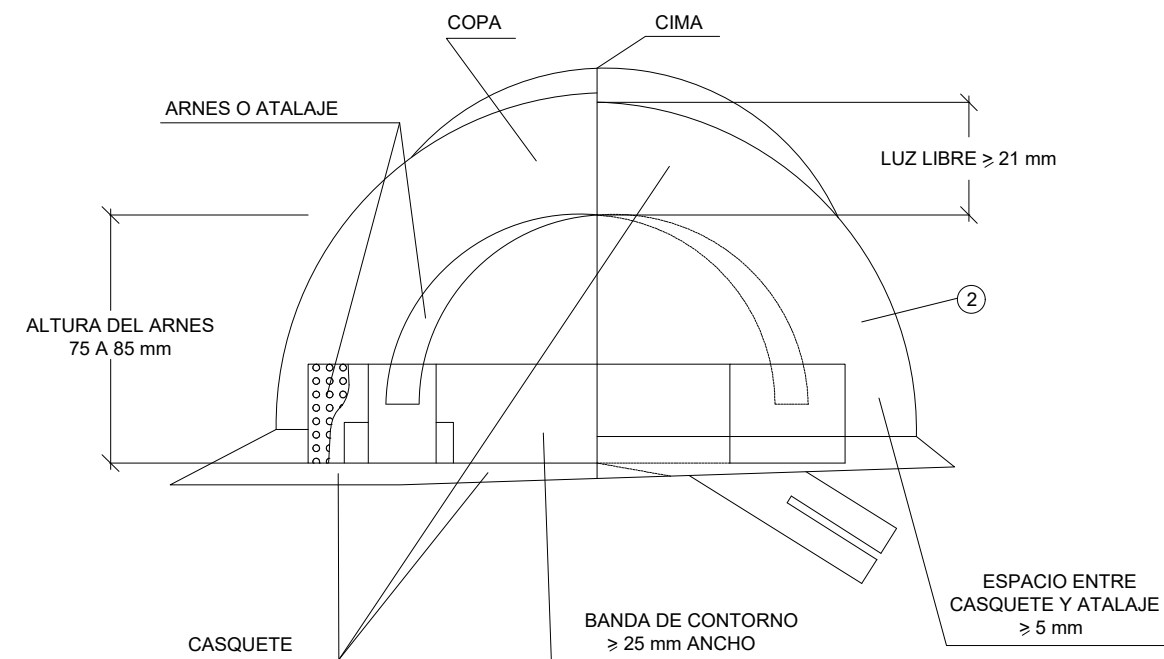
Suma la partida	0.87
Costes indirectos	0.05

TOTAL PARTIDA.....	0.92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMO	



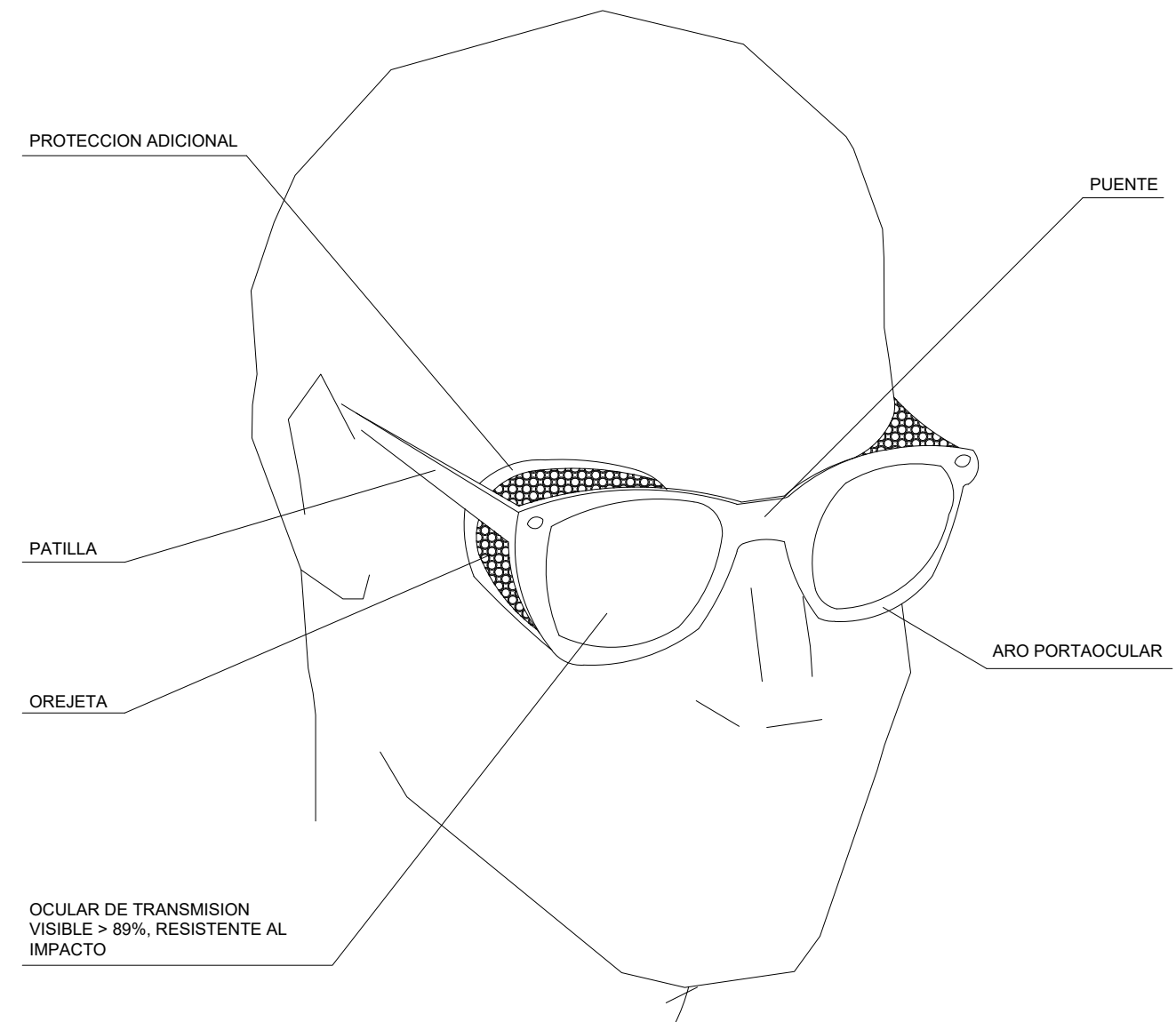
PLANOS SEGURIDAD Y SALUD

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
② CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V.
③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



Escuela Técnica Superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos
Universidade da Coruña

Autor del proyecto:
Rubén Calaza Díaz

Firma del autor:

Título del proyecto:
Acondicionamiento y mejora de la carretera
DP-5001 y LU-P-2216 entre Monfero y Xermade

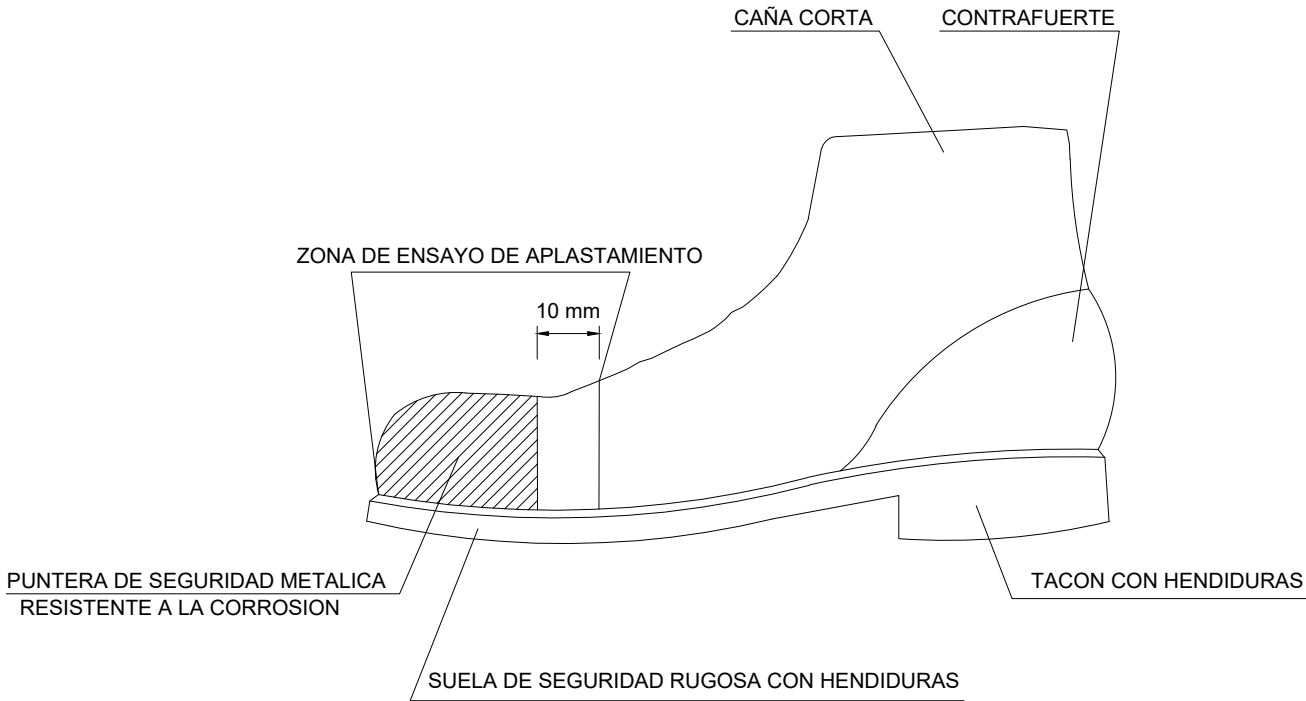
Fecha:
Septiembre 2019

Título del plano:
Planos de seguridad y salud.

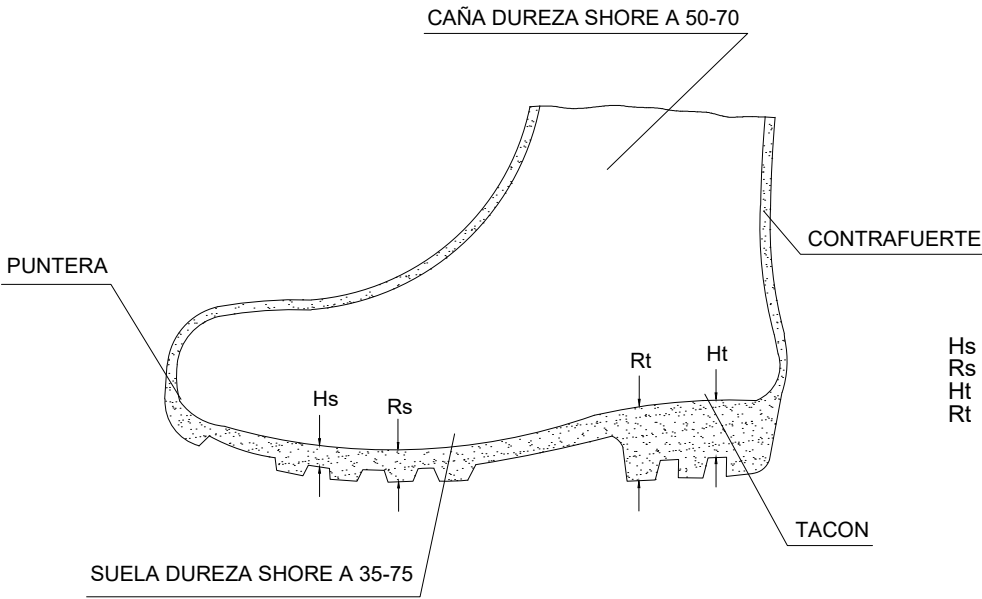
Escala:
Sin escala

Número y hoja:
Número de hoja: 1 de 19

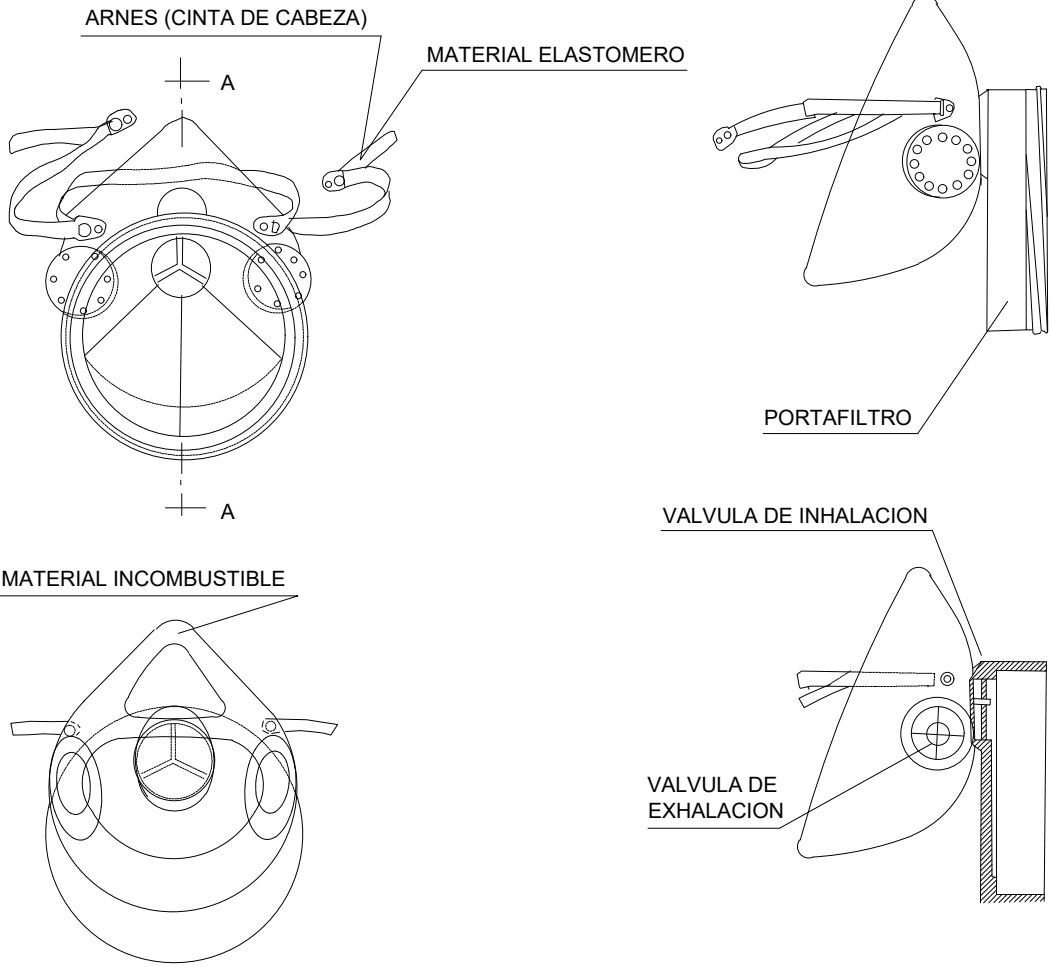
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



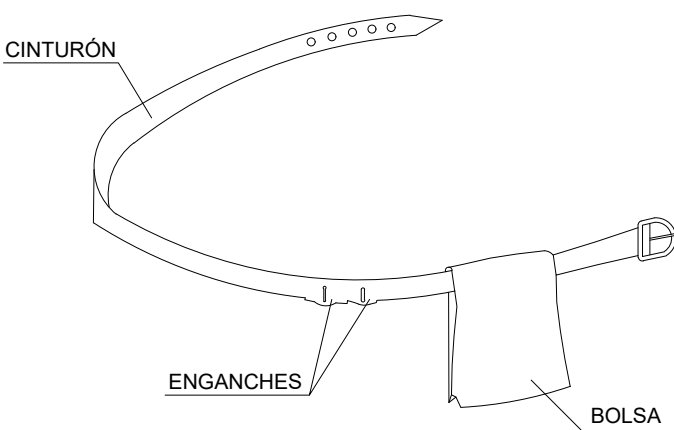
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



MASCARILLA ANTIPOLVO



PORTAHERRAMIENTAS



- 1 PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- 2 EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- 3 NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

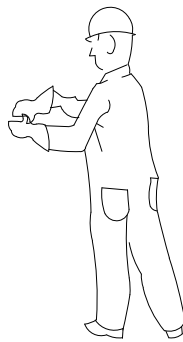
PROTECCIONES INDIVIDUALES

PRENDAS PARA LA LLUVIA



TRAJE IMPERMEABLE, compuesto por chaqueta con capucha, bolsillos de seguridad y pantalón

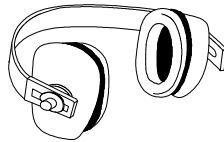
MONO DE TRABAJO



PROTECCIONES DE OIDOS



CLASE "A" arnes en la cabeza



CLASE "B" arnes en la nuca

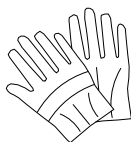
GUANTES PROTECTORES



GUANTES GOMA FINA



GUANTES DIELECTRICOS



GUANTES DE USO GENERAL

ELEMENTOS DE SENALIZACION PERSONAL



CHALECOS



CORRAJE

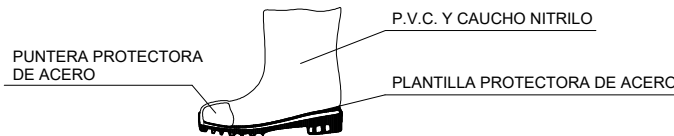


MANGUITOS



POLAINAS

BOTAS CON PUNTERA DE ACERO, CLASE I Y CON PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, CLASE III

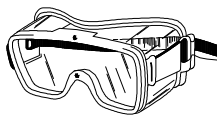


BOTA INDUSTRIAL PARA EL AGUA



Piso antideslizante, con resistencia a la grasa e hidrocarburos

GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



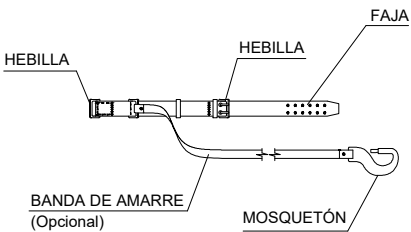
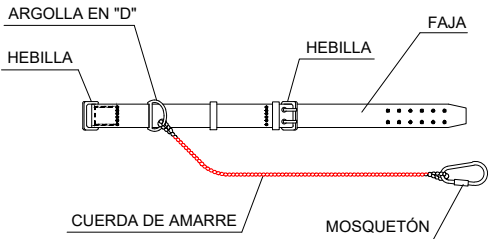
BOTA PARA ELECTRICISTA



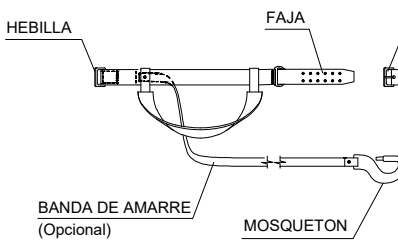
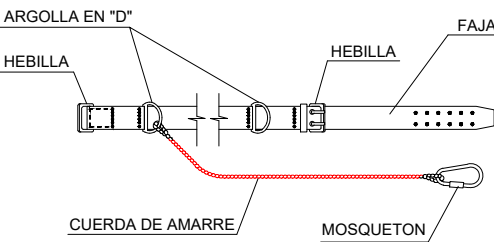
PUNTERA DE PLASTICO.
Trabajos para B.T. y maniobras en B.T.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

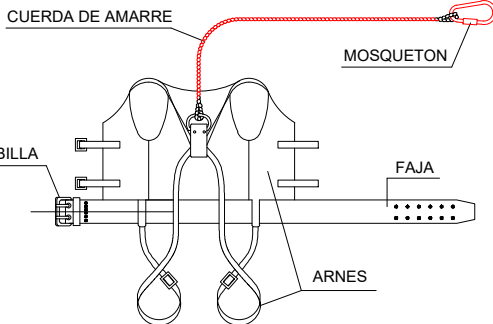
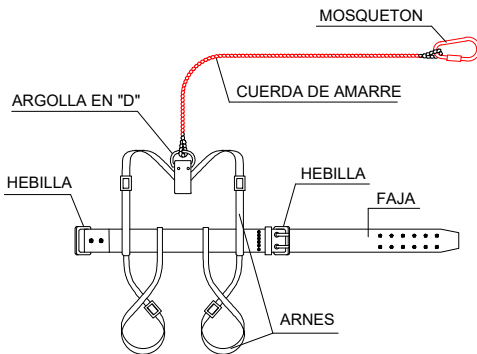
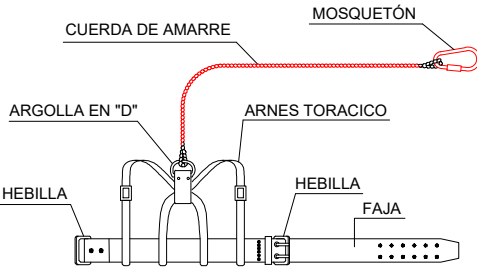
TIPO 1



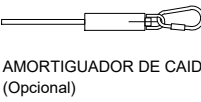
TIPO 2



CLASE "C"

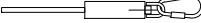


TIPO 1



AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)

TIPO 2



AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)



AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)

LEYENDA:

CINTURON DE SUJECION, CLASE "A".-Norma Tec. RE MT-13 PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO SEAN LIMITADOS.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "B".-Norma Tec. RE MT-21 PARA TRABAJOS EN LOS QUE EXISTAN SOLAMENTE ESFUERZOS ESTATICOS SIN POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "C".-Norma Tec. RE MT-22 PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Universidade da Coruña

Autor del proyecto:
Rubén Calaza Díaz

Firma del autor:

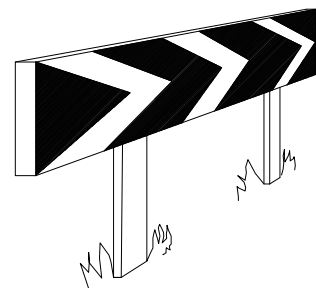
Título del proyecto:
Acondicionamiento y mejora de la carretera DP-5001 y LU-P-2216 entre Monfero y Xermade

Fecha:
Septiembre 2019

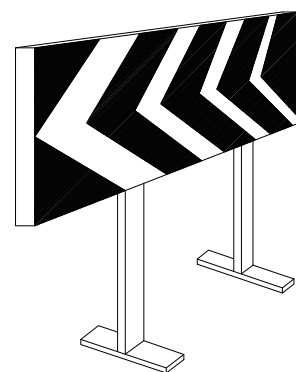
Título del plano:
Planos de seguridad y salud.

Escala:
Sin escala

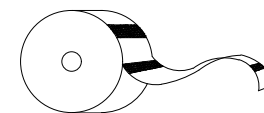
Número y hoja:
Número de hoja: 3 de 19



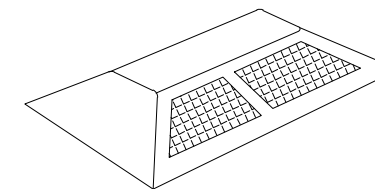
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



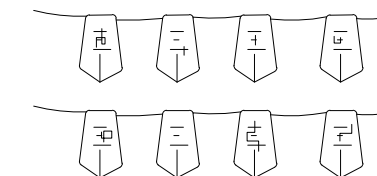
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



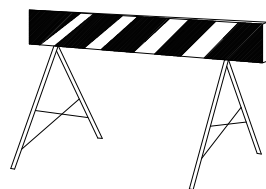
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



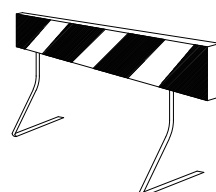
CAPTAFARO HORIZONTAL
"OJOS DE GATO"



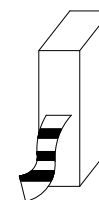
CORDON BALIZAMIENTO



VALLA DE OBRA MODELO 2



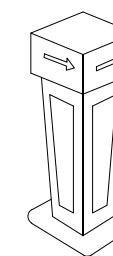
VALLA DE OBRA MODELO 1



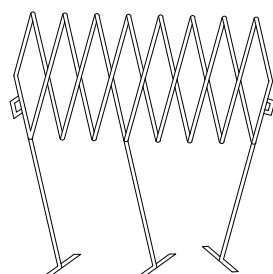
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



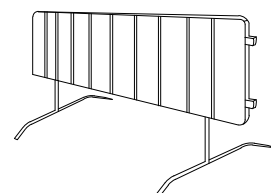
LAMPARA AUTONOMA FIJA
INTERMITENTE



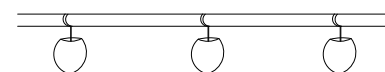
HITO LUMINOSO



VALLA EXTENSIBLE



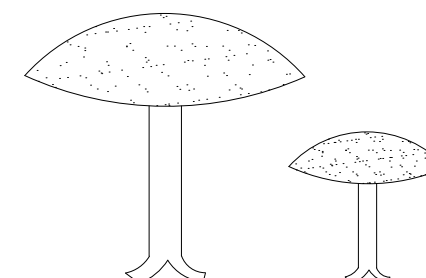
VALLA DE CONTENCION DE PEATONES



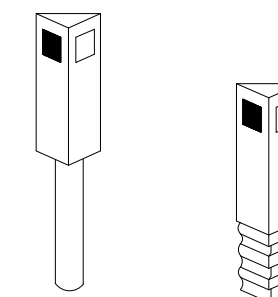
PORTALAMPARAS DE PLASTICO



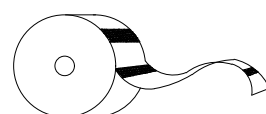
CORDON BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLEXIVO



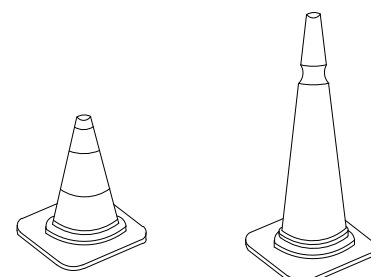
CLAVOS DE DESACELERACION



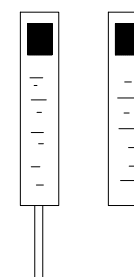
HITOS CAPTAFAROS PARA
SEÑALIZACION LATERAL
EN POLIETILENO



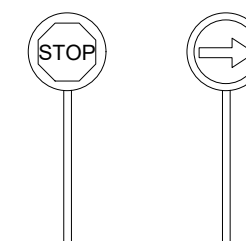
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



CONOS



HITOS DE PVC



PALETAS MANUALES
DE SEÑALIZACION

LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS SERÁN LAS DEFINIDAS EN LAS NORMAS 8.1-1C "SEÑALIZACIÓN VERTICAL" Y 8.3-1C "SEÑALIZACIÓN DE OBRAS" ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DE LAS CANTERAS (PG-3)



Escuela Técnica Superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos
Universidade da Coruña

Autor del proyecto:
Rubén Calaza Díaz

Firma del autor:

Título del proyecto:
Acondicionamiento y mejora de la carretera
DP-5001 y LU-P-2216 entre Monfero y Xermade

Fecha:
Septiembre 2019

Título del plano:
Planos de seguridad y salud.

Escala:
Sin escala

Número y hoja:
Número de hoja: 4 de 19

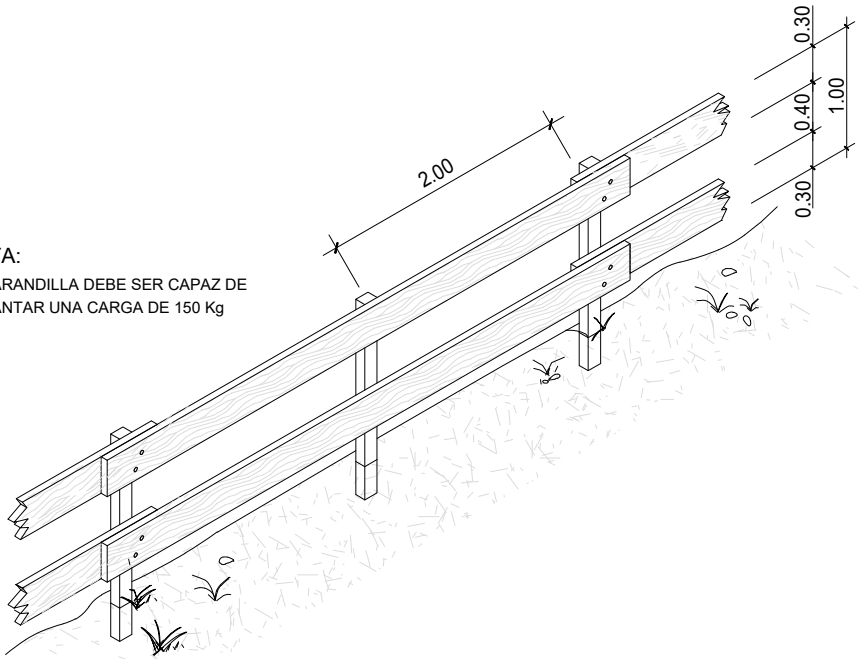
PROTECCIONES COLECTIVAS



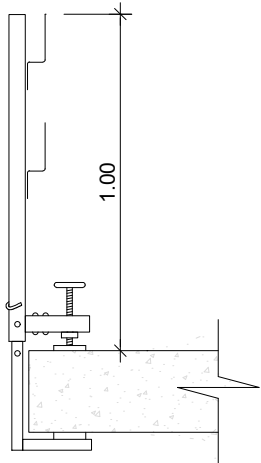
BARANDILLA DE PROTECCION

NOTA:

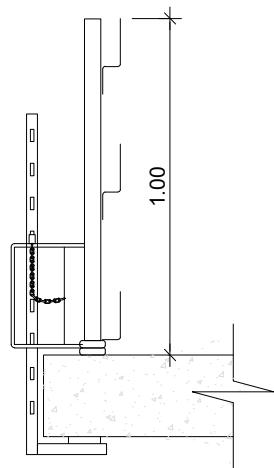
LA BARANDILLA DEBE SER CAPAZ DE AGUANTAR UNA CARGA DE 150 Kg



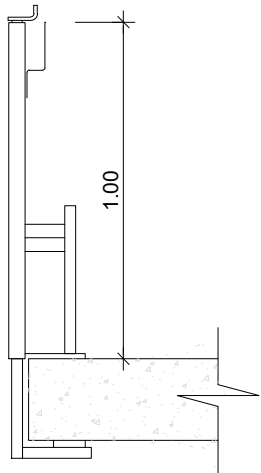
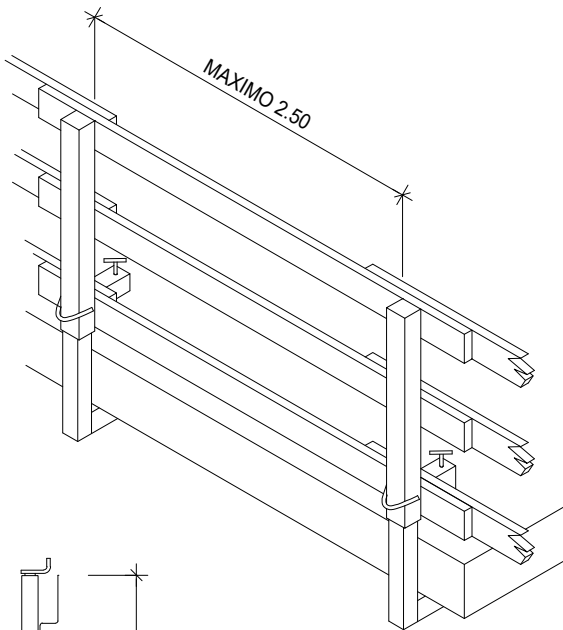
BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



TIPO-1

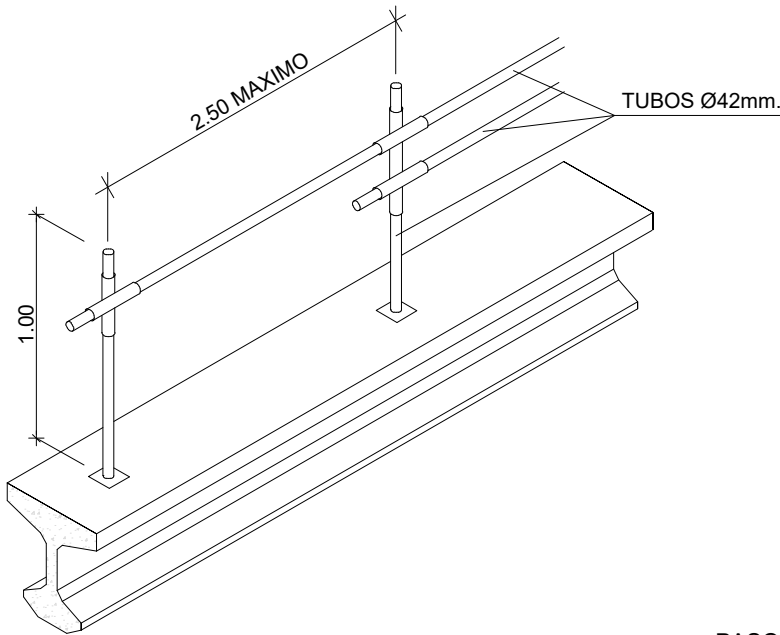


TIPO-2

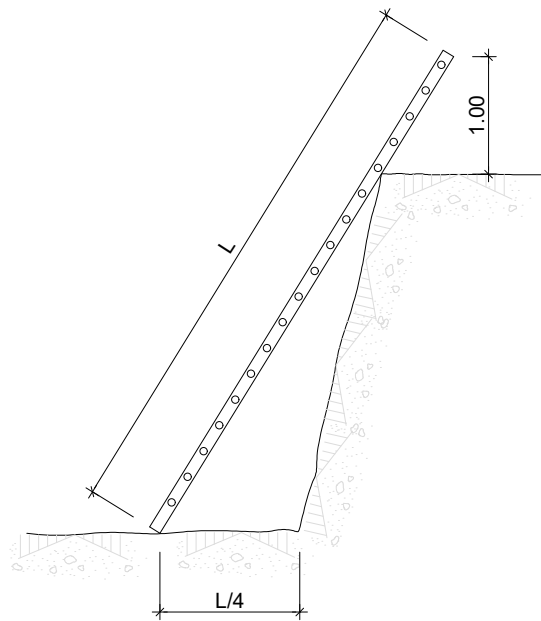


TIPO-3

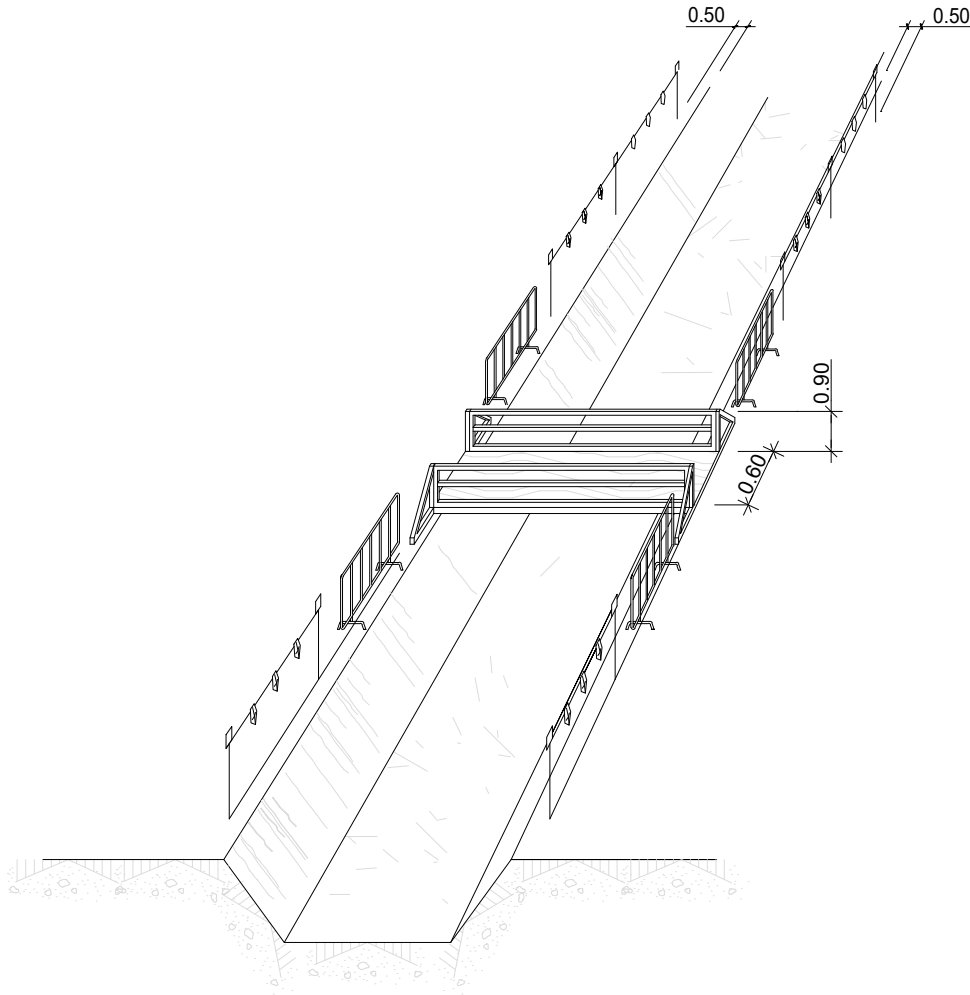
MODELO DE LINEA DE ANCLAJE PARA CINTURONES DE SEGURIDAD



ESCALERAS DE MANO



PASO Y PROTECCION EN ZANJAS



Escuela Técnica Superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos
Universidade da Coruña

Autor del proyecto:
Rubén Calaza Díaz

Firma del autor:



Título del proyecto:
Acondicionamiento y mejora de la carretera
DP-5001 y LU-P-2216 entre Monfero y Xermade

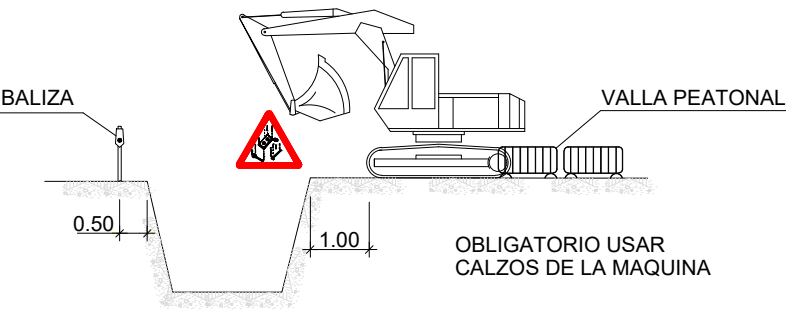
Fecha:
Septiembre 2019

Título del plano:
Planos de seguridad y salud.

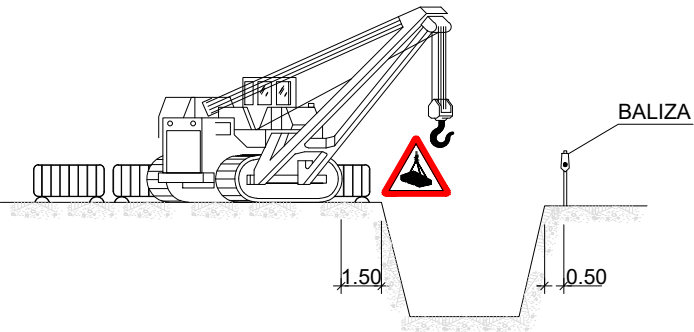
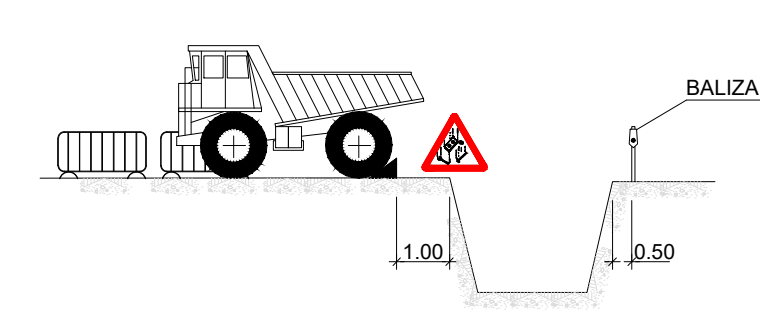
Escala:
Sin escala

Número y hoja:
Número de hoja: 5 de 19

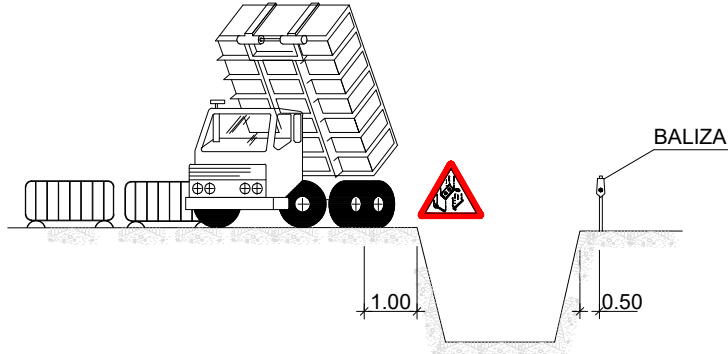
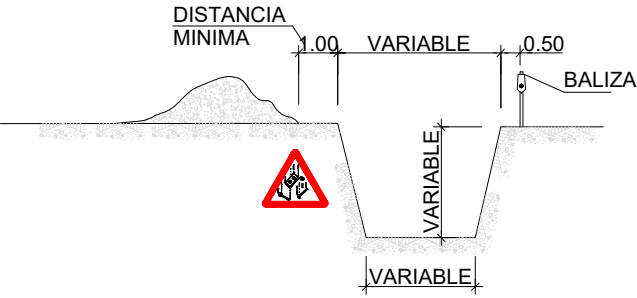
EXCAVACION



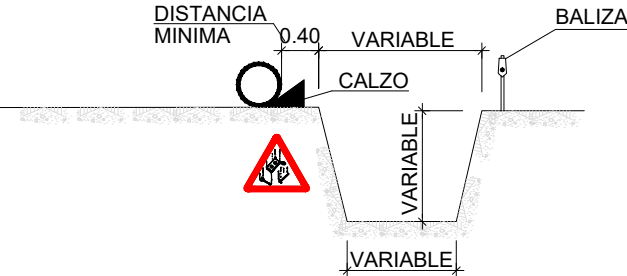
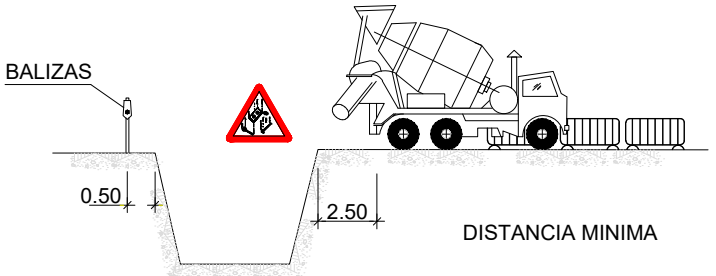
CARGA Y DESCARGA



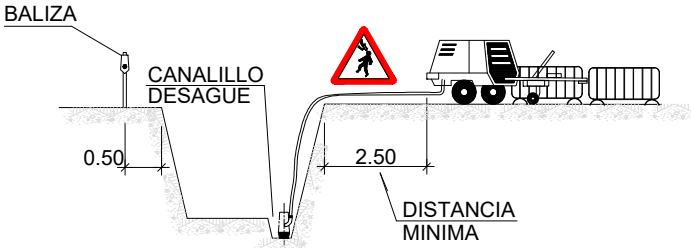
ACOPIOS



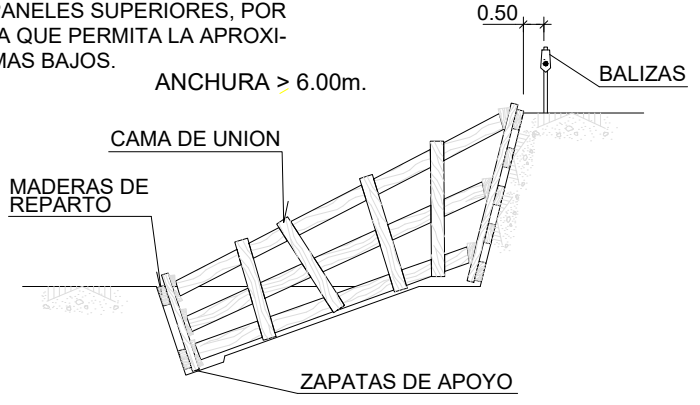
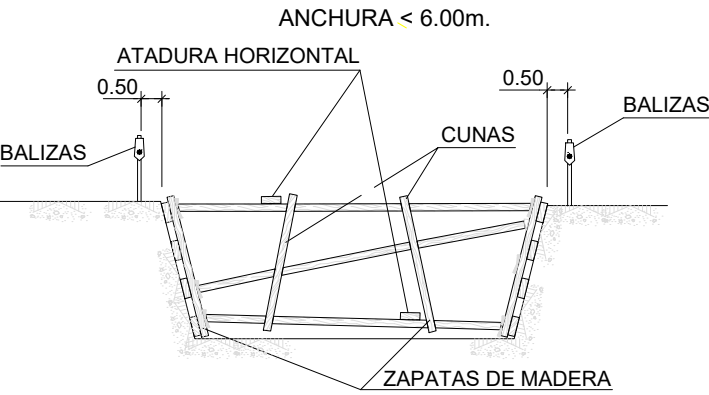
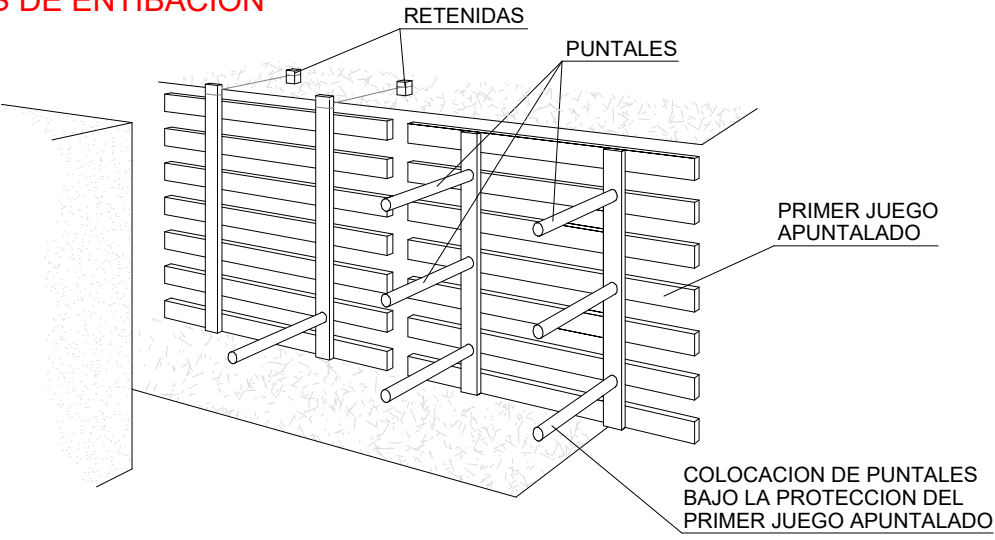
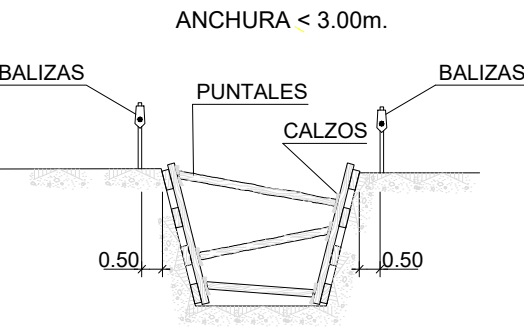
ELEMENTOS VIBRATORIOS



AGOTAMIENTOS



POSIBLES TIPOS DE ENTIBACION



NOTA:

SE ENTIBARÁN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA Y LA NATURALEZA DEL TERRENO.
LOS PRECIOS DE ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DE LAS VALLAS, ESTÁN INCLUIDOS EN LAS UNIDADES DE OBRA CORRESPONDIENTES.
POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARÁN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.

LOS PANELES SE PREFABRICAN Y SE DESCENDEN AL FONDO COMO SE INDICA. SE COLOCARAN PRIMERO

LOS PUNTALES DE LOS PANELES SUPERIORES, POR MEDIO DE UNA PASARELA QUE PERMITA LA APROXIMACION: DESPUES LOS MAS BAJOS.

ANCHURA > 6.00m.



Escuela Técnica Superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos
Universidade da Coruña

Autor del proyecto:
Rubén Calaza Díaz

Firma del autor:

Título del proyecto:
Acondicionamiento y mejora de la carretera
DP-5001 y LU-P-2216 entre Monfero y Xermade

Fecha:
Septiembre 2019

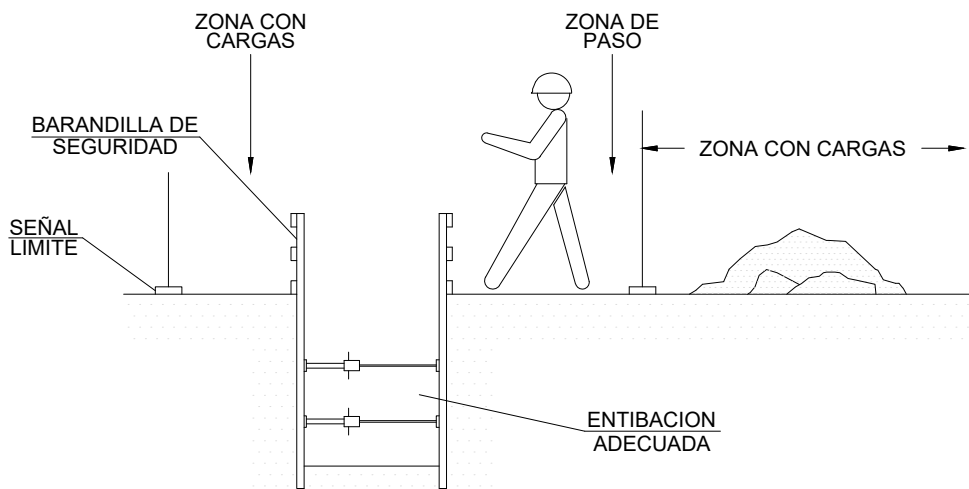
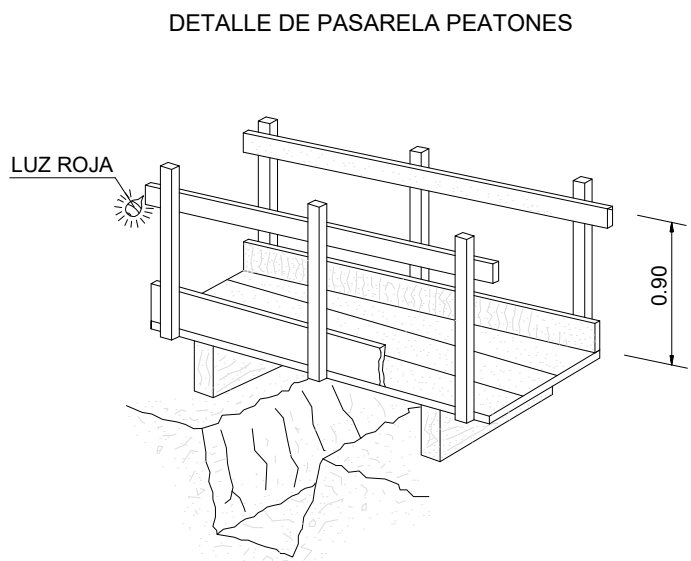
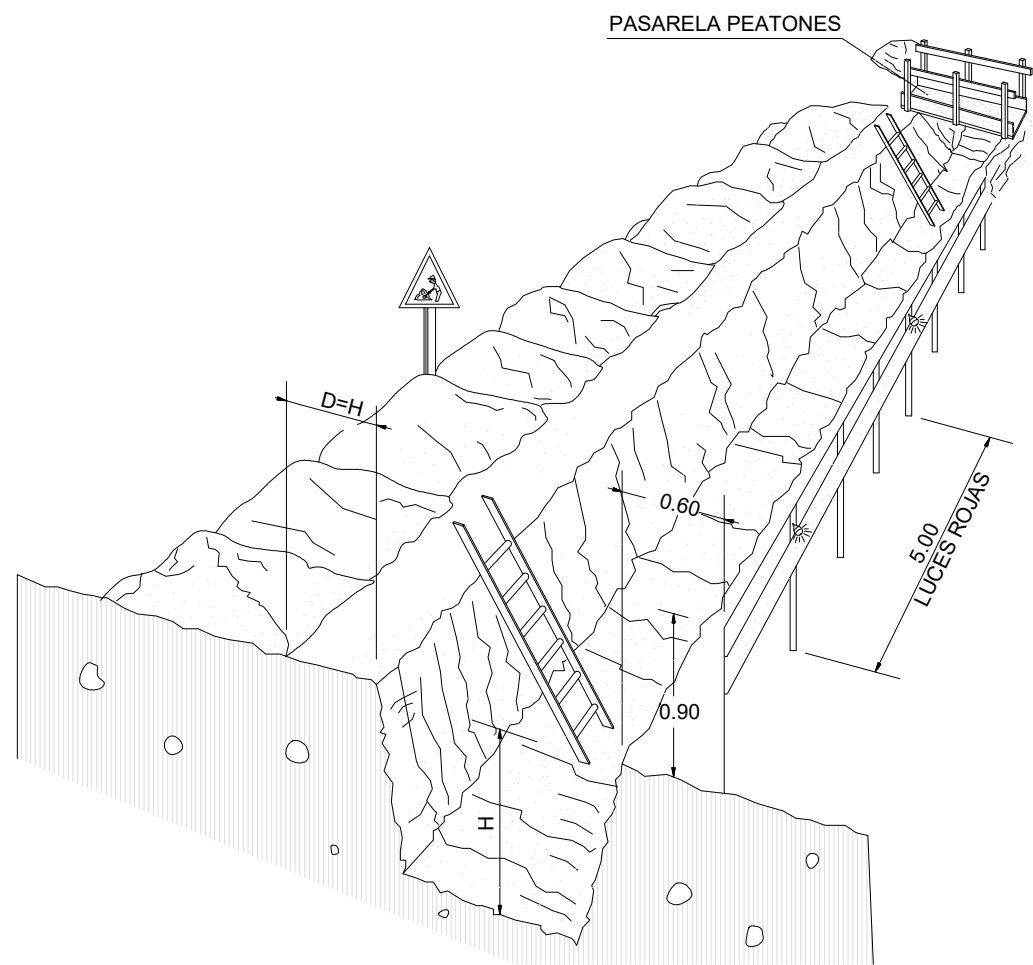
Título del plano:
Planos de seguridad y salud.

Escala:
Sin escala

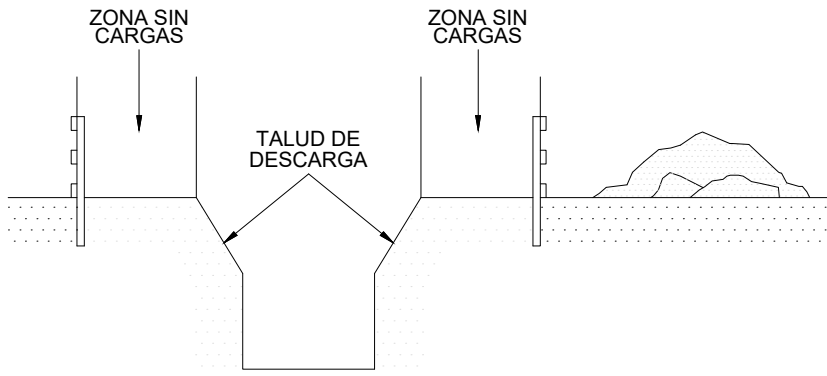
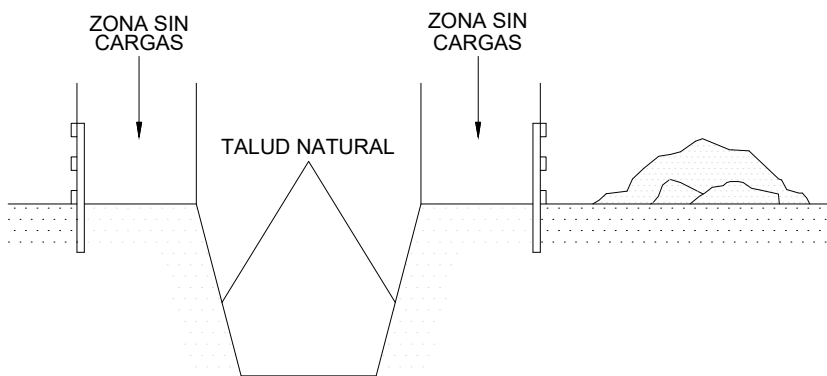
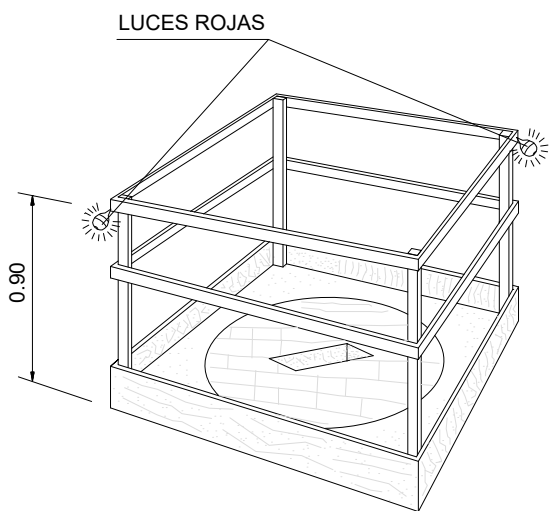
Número y hoja:
Número de hoja: 6 de 19

PROTECCIONES EN
ZANJAS, HUECOS Y ABERTURAS

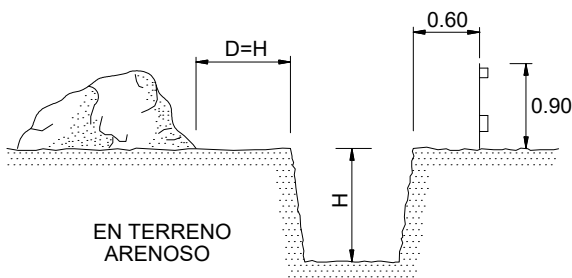
PROTECCION EN VACIADOS Y ZANJAS



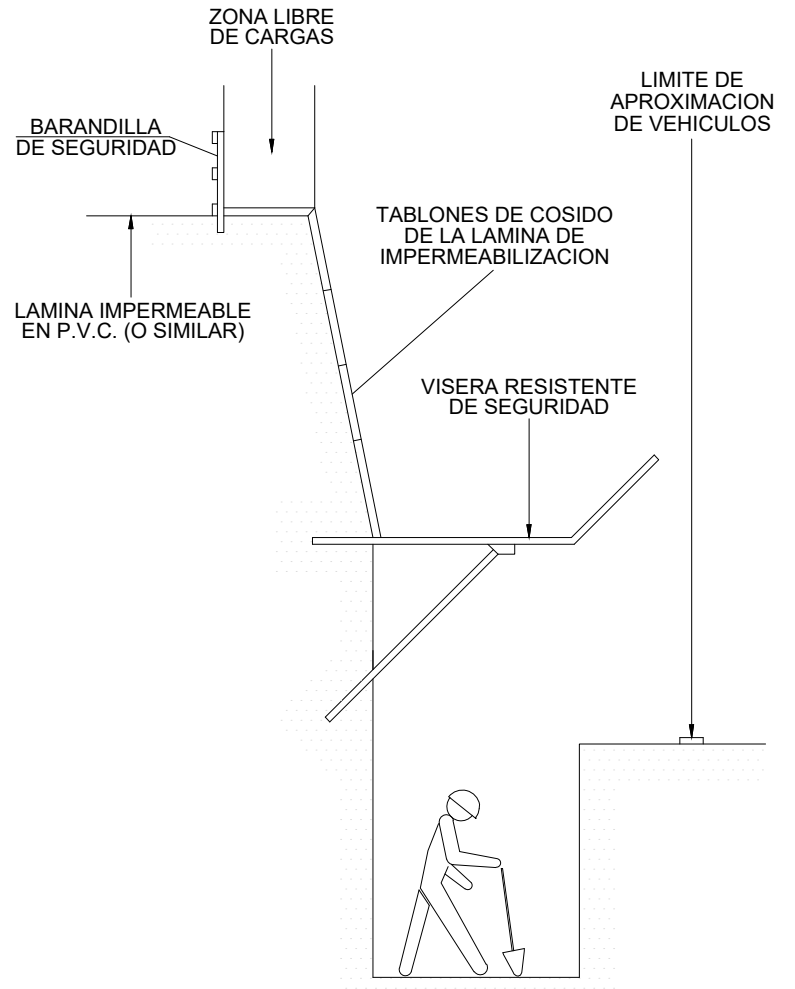
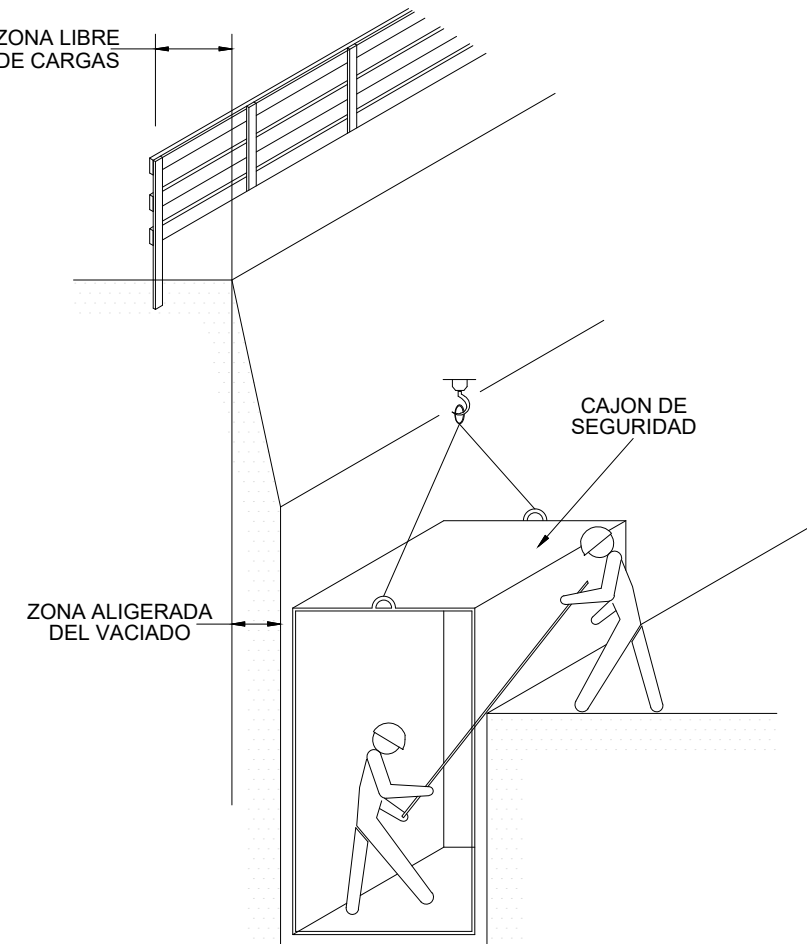
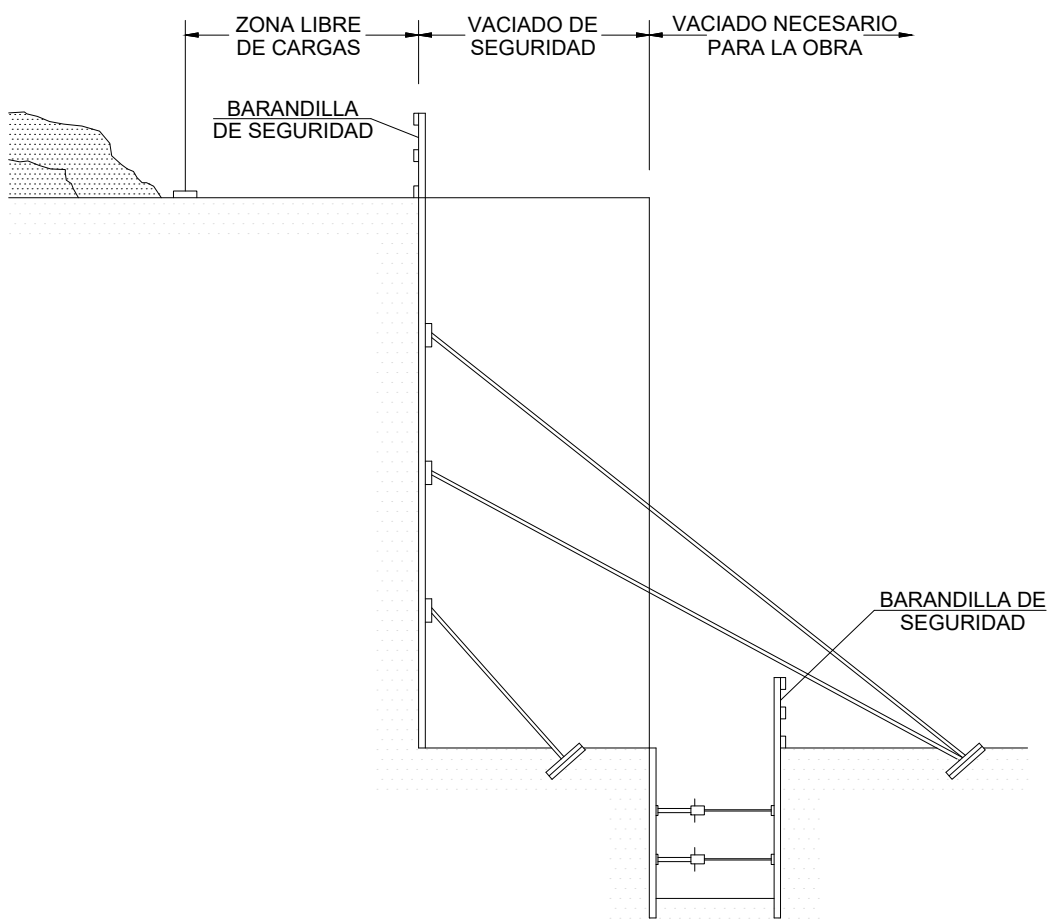
EN HUECOS Y ABERTURAS



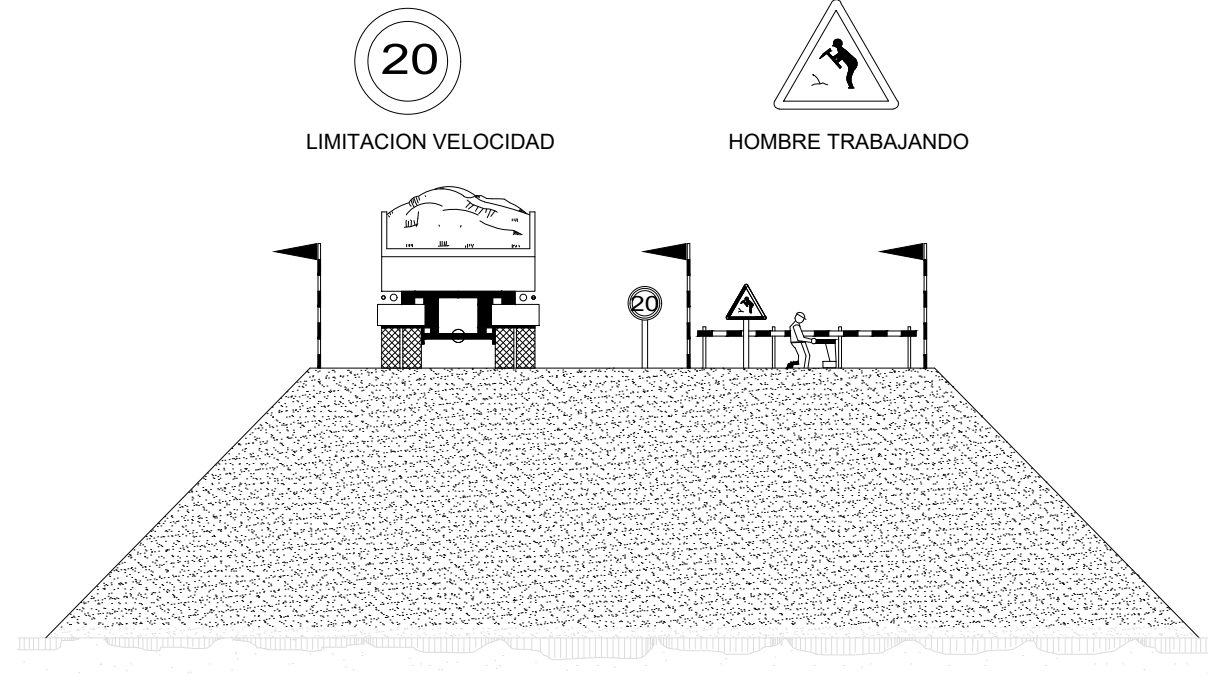
EN ZANJAS



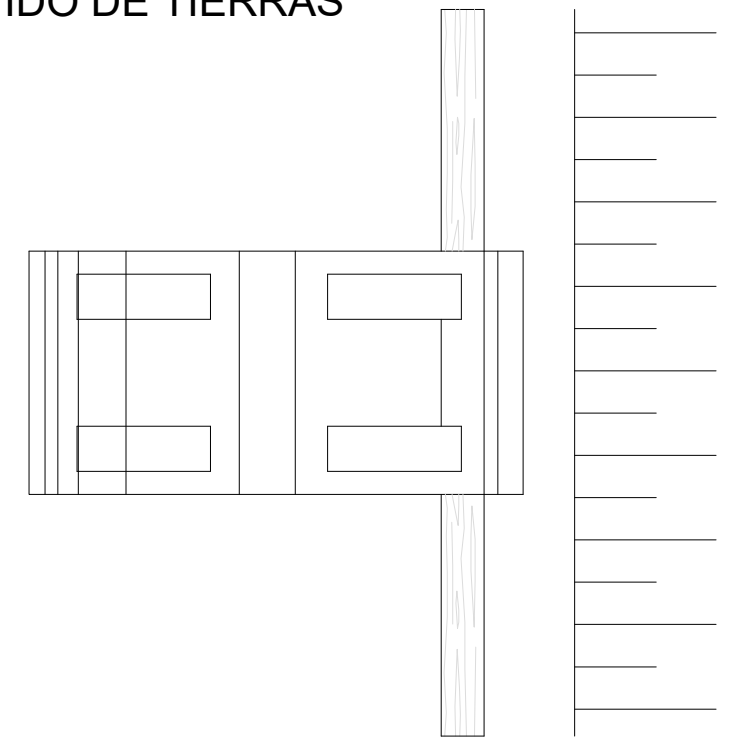
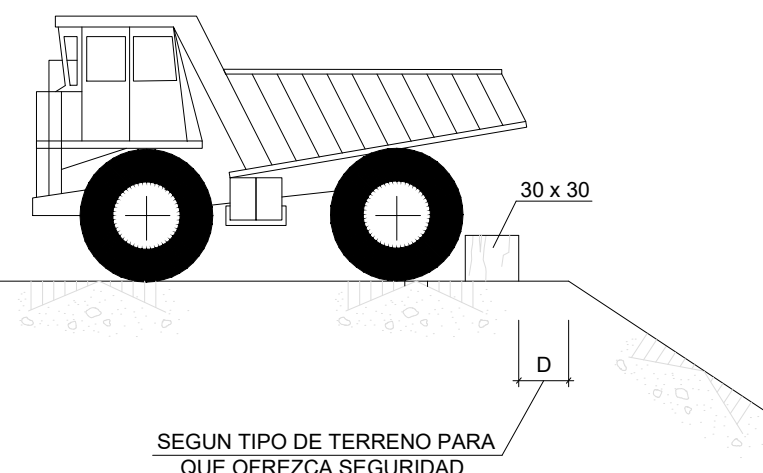
PROTECCION EN VACIADOS Y ZANJAS



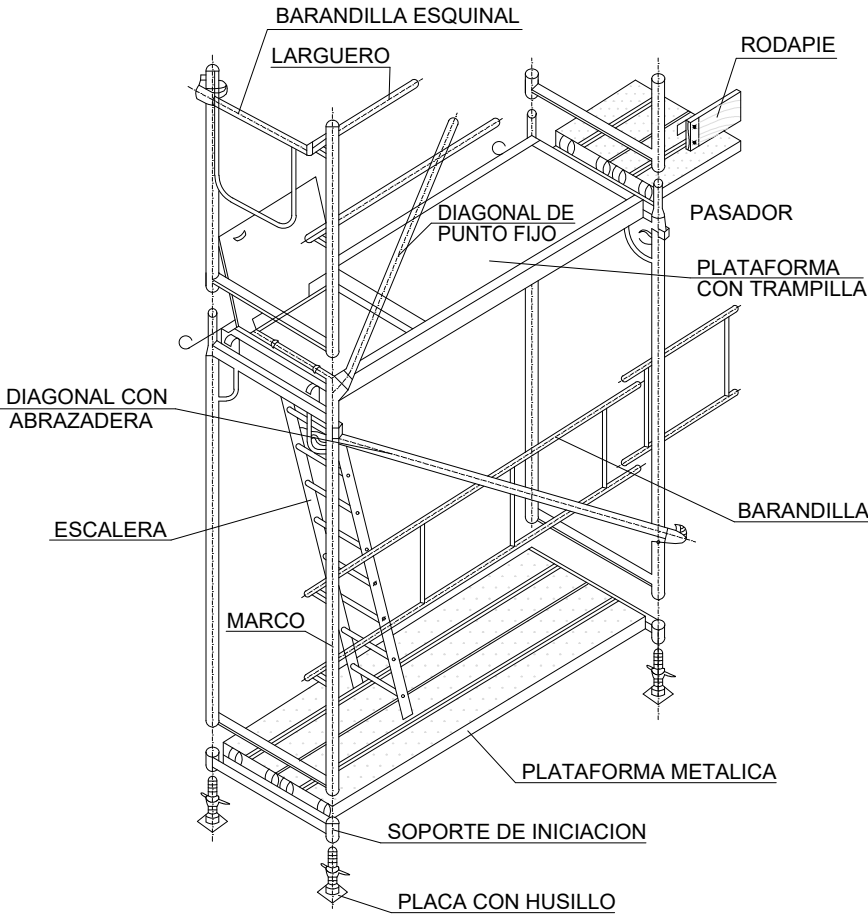
EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS



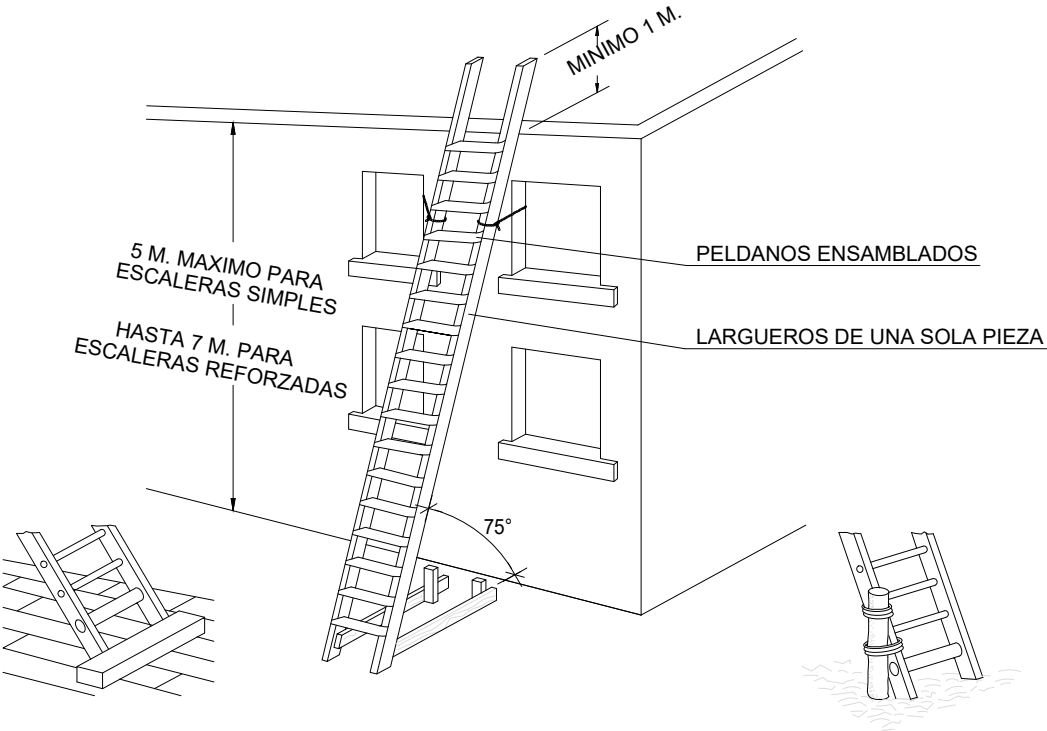
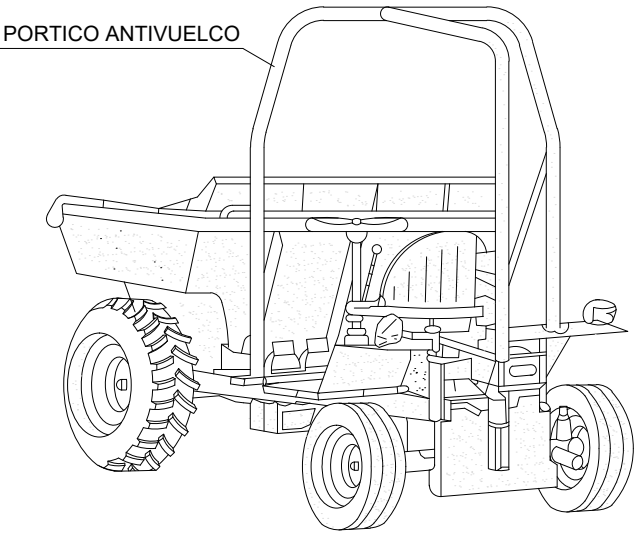
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



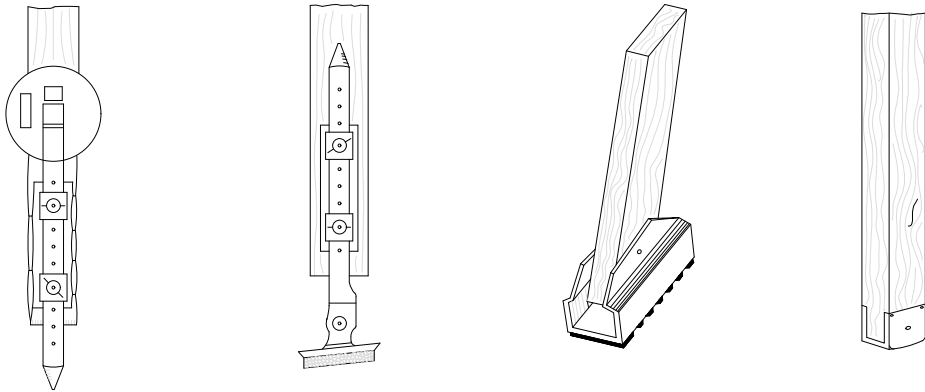
ANDAMIO TUBULAR. COMPONENTES



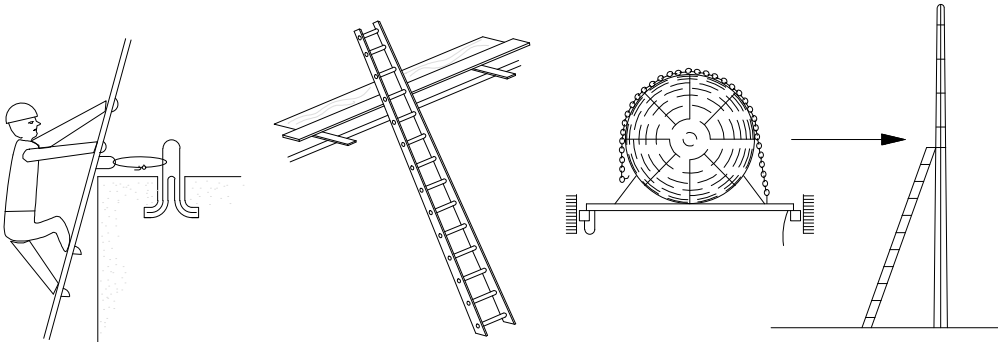
DUMPER



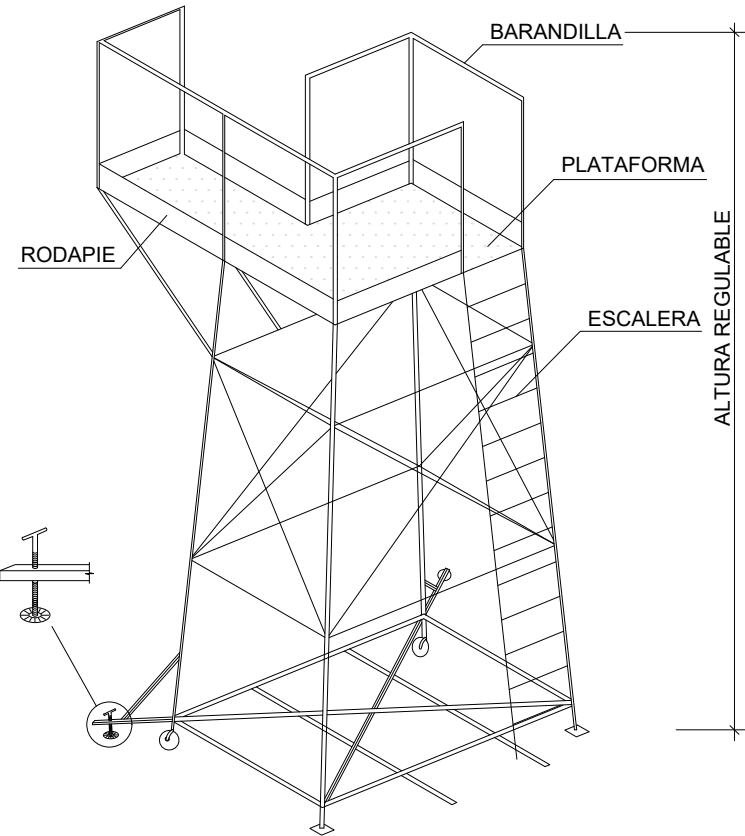
MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



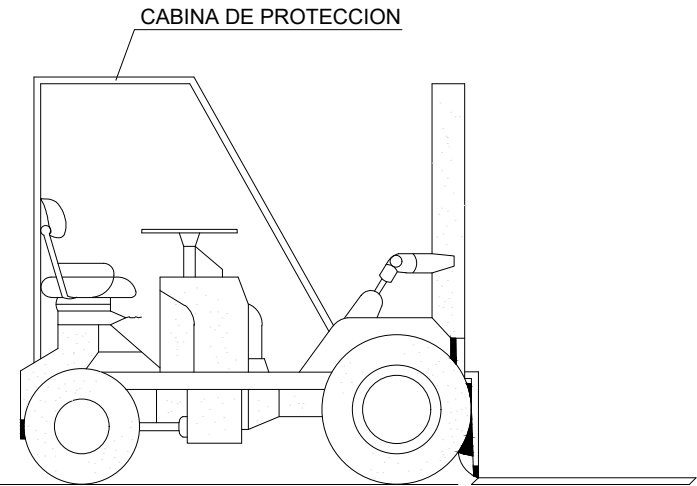
SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR



TORRETA PARA HORMIGONADO DE PILARES



CARRETILLA PORTAPALES



ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR. DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO



Escuela Técnica Superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos
Universidade da Coruña

Autor del proyecto:
Rubén Calaza Díaz

Firma del autor:

Título del proyecto:
Acondicionamiento y mejora de la carretera
DP-5001 y LU-P-2216 entre Monfero y Xermade

Fecha:
Septiembre 2019

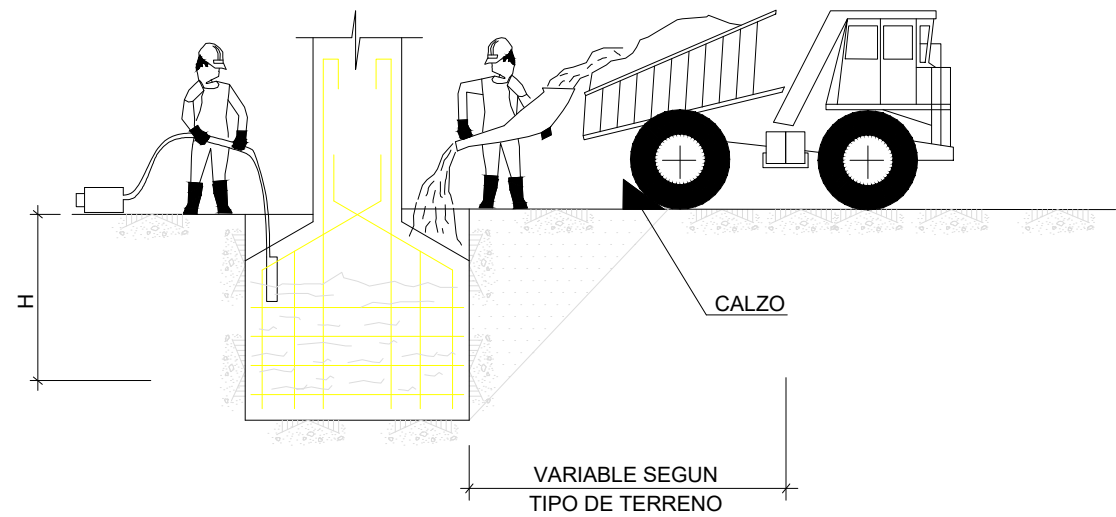
Título del plano:
Planos de seguridad y salud.

Escala:
Sin escala

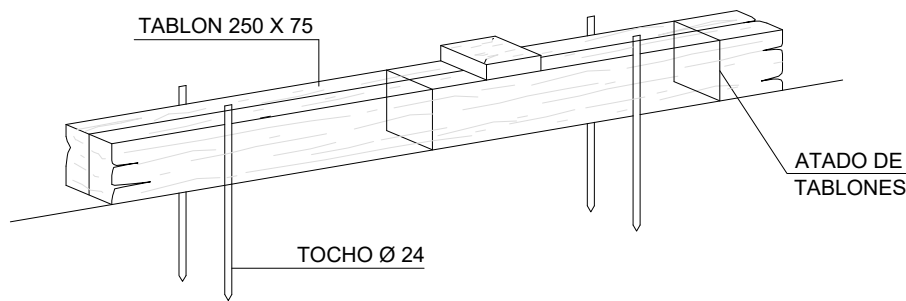
Número y hoja:
Número de hoja: 9 de 19

HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO
EN ZANJAS O CIMENTACIONES

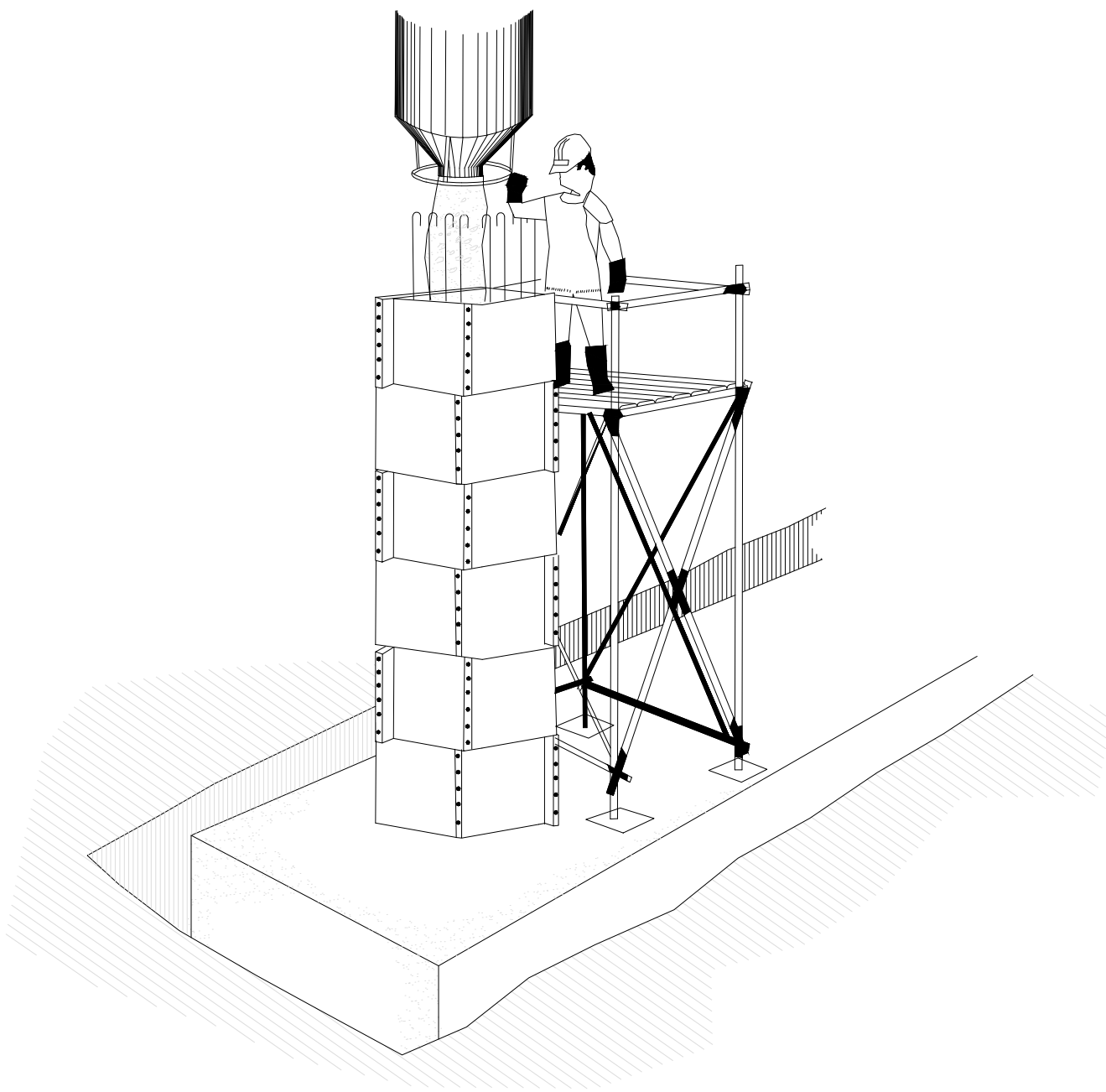
CONJUNTO

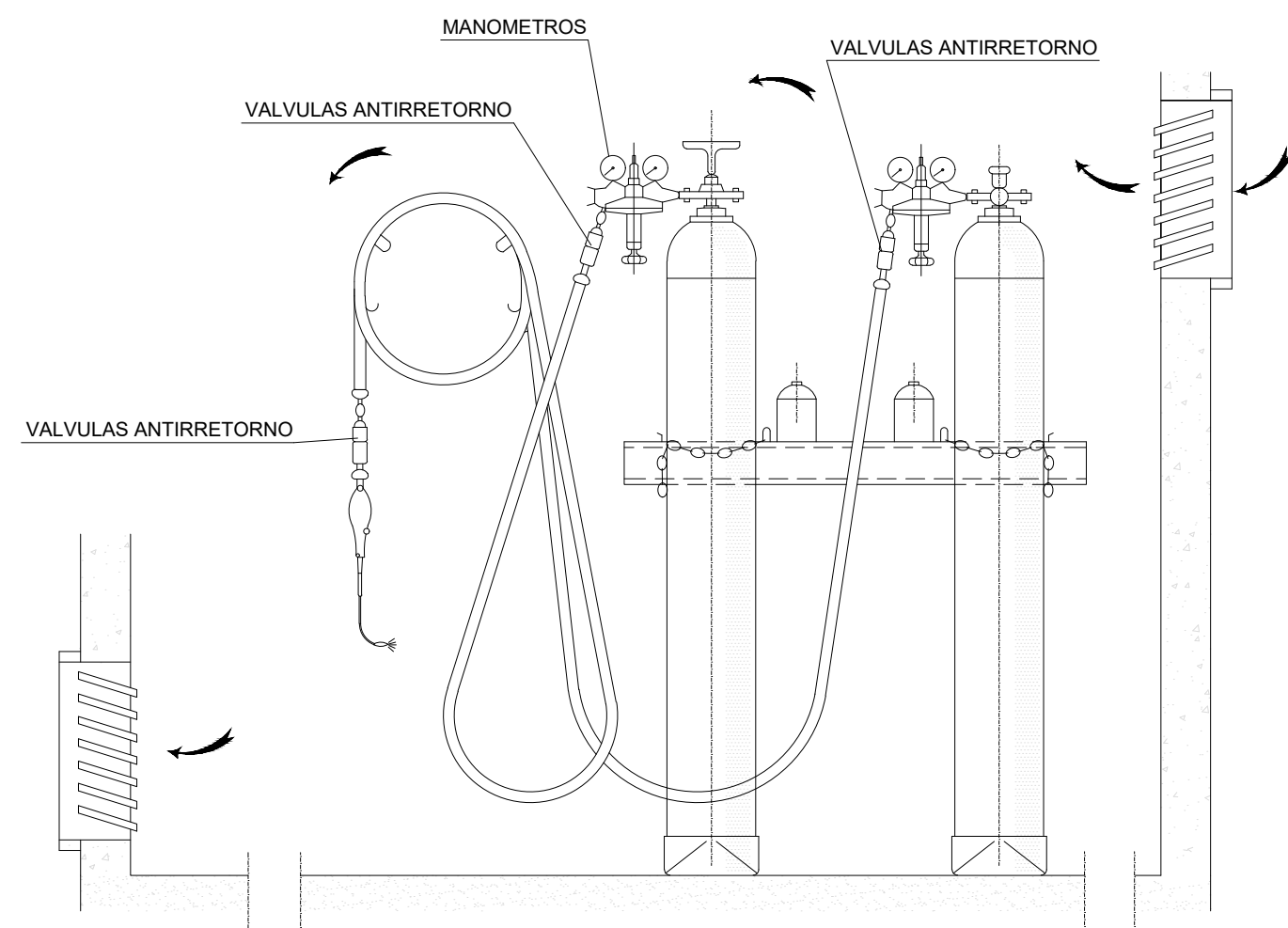


DETALLE DEL CALZO

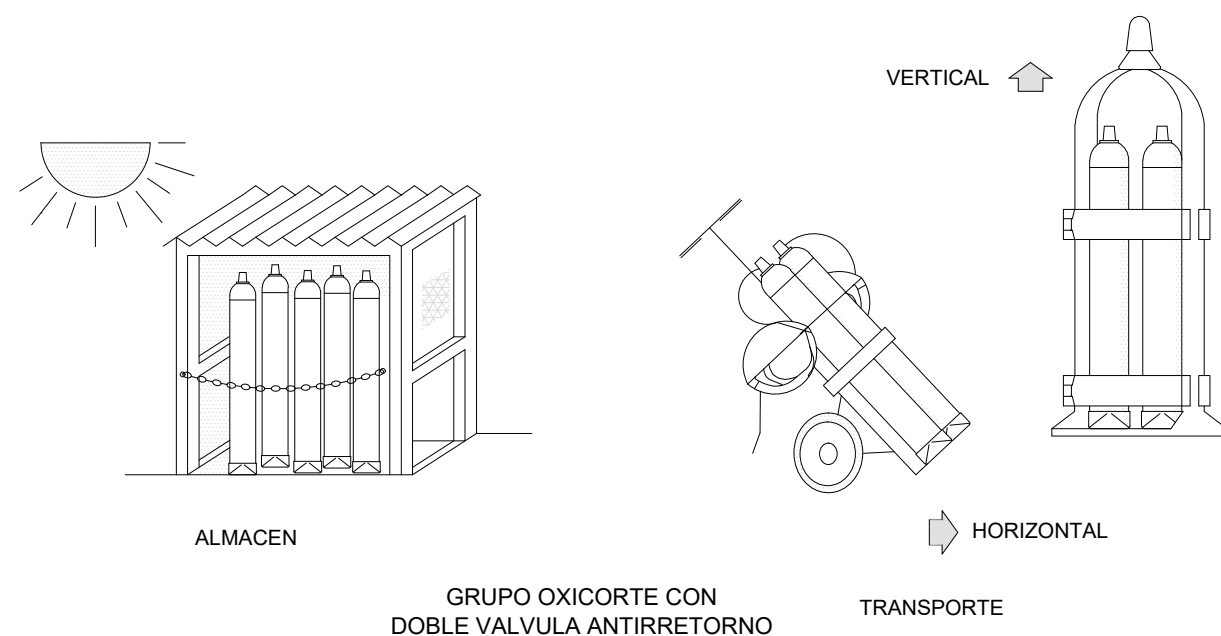


ALZADO DE PILAS SOBRE CIMIENTOS

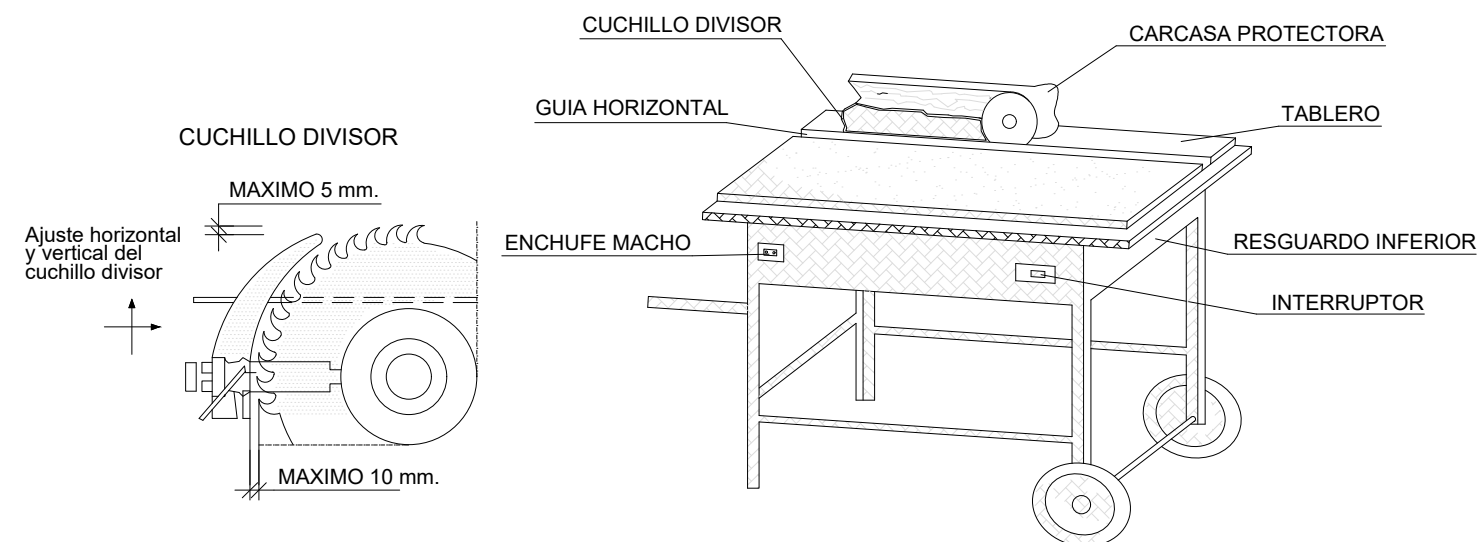




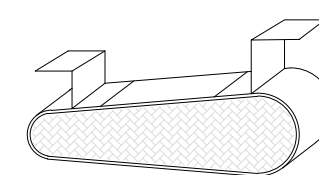
INSTALACION DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACETILENO



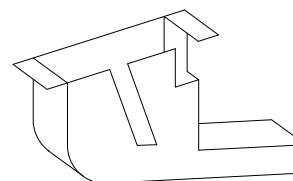
GRUPO OXICORTE CON DOBLE VALVULA ANTIRRETORNO



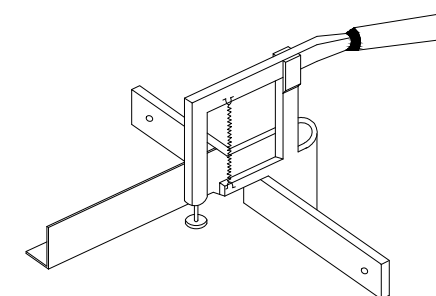
CARENADO INFERIOR



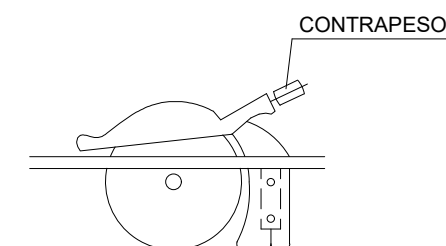
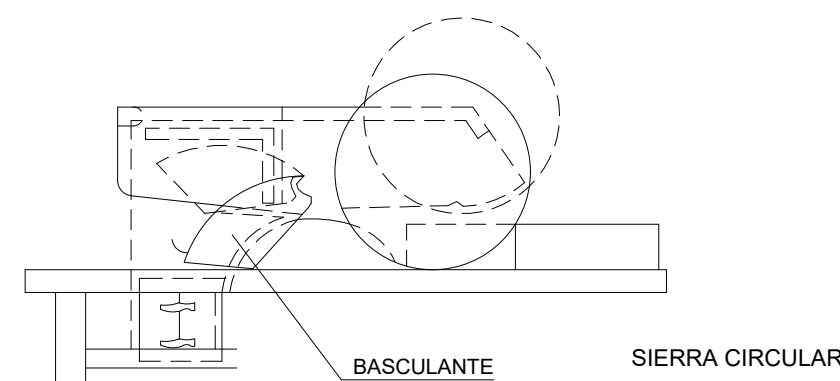
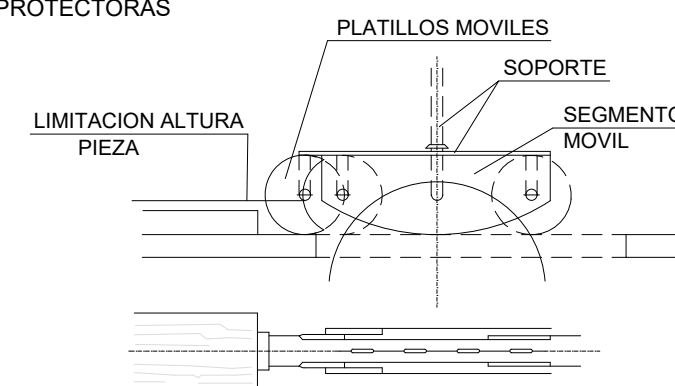
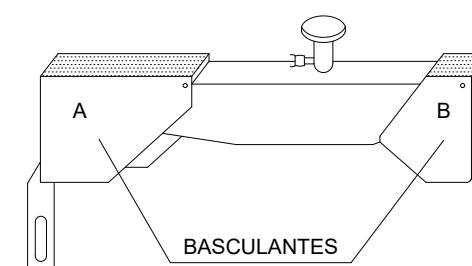
RESGUARDO INFERIOR



DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS



CARCASAS PROTECTORAS



NOTA:
TODOS LOS EQUIPOS DEBERÁN ESTAR HOMOLOGADOS Y CON LA MARCA CE.



Escuela Técnica Superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos
Universidade da Coruña

Autor del proyecto:
Rubén Calaza Díaz

Firma del autor:

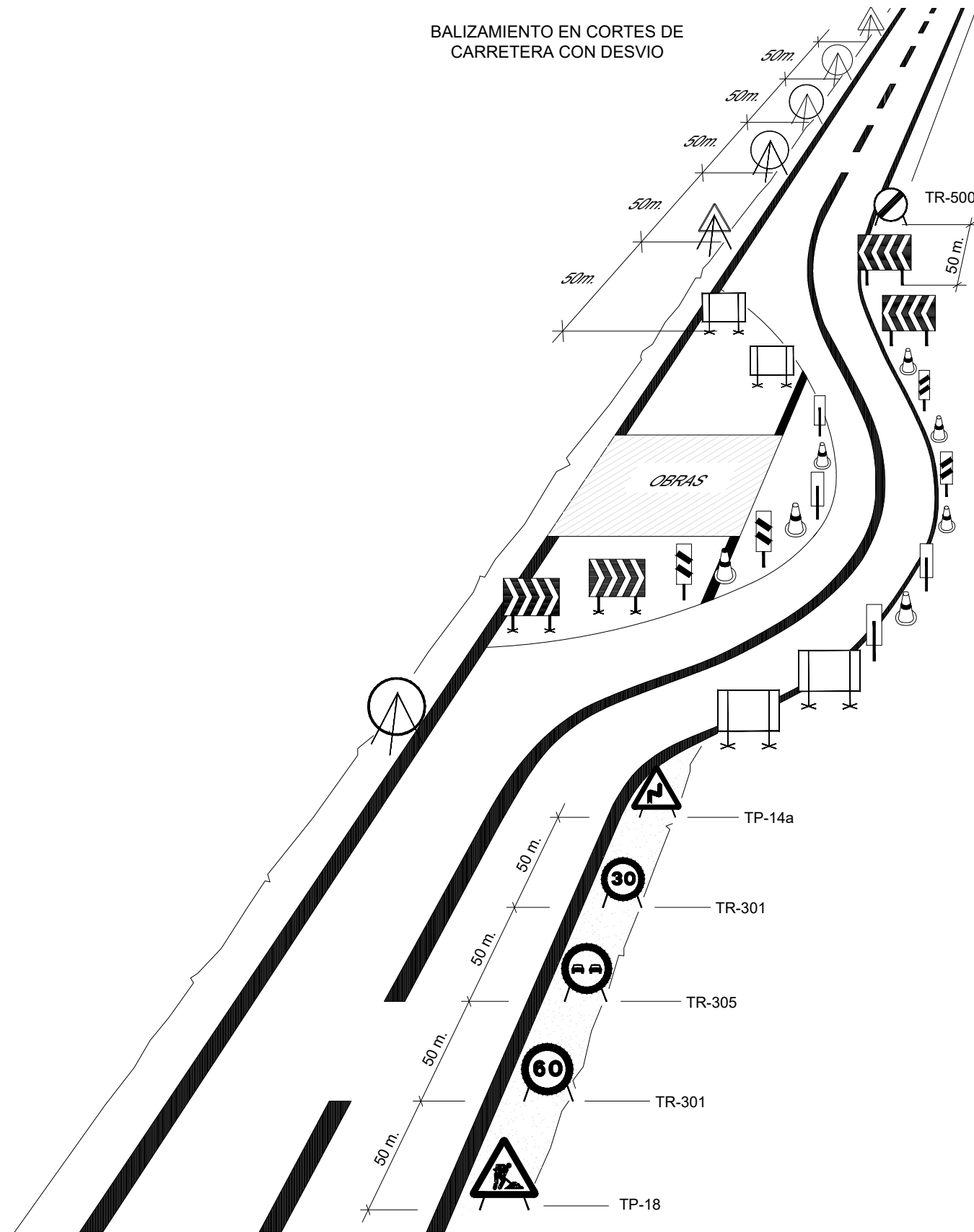
Título del proyecto:
Acondicionamiento y mejora de la carretera
DP-5001 y LU-P-2216 entre Monfero y Xermade

Fecha:
Septiembre 2019

Título del plano:
Planos de seguridad y salud.

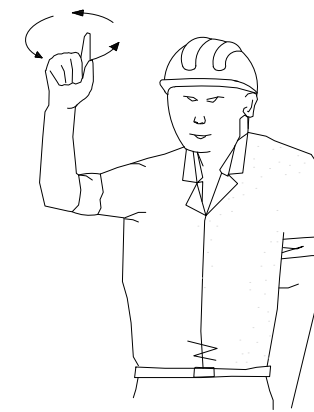
Escala:
Sin escala

Número y hoja:
Número de hoja: 11 de 19

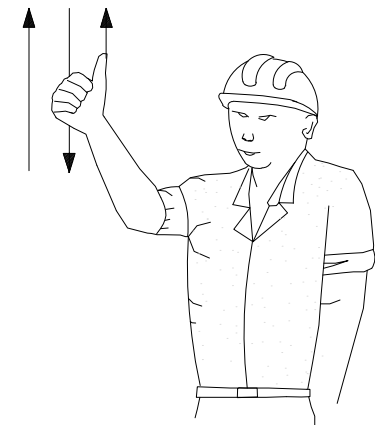


CODIGO DE SENALES DE MANIOBRAS

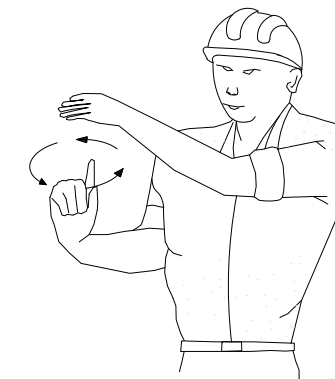
1 LEVANTAR LA CARGA



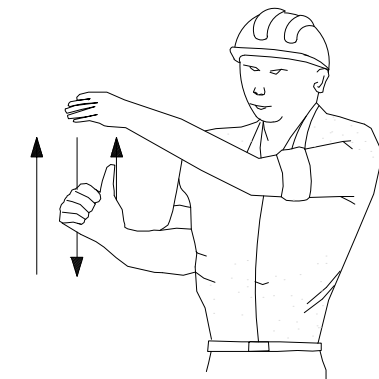
2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA



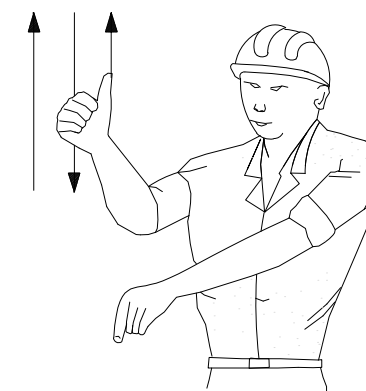
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



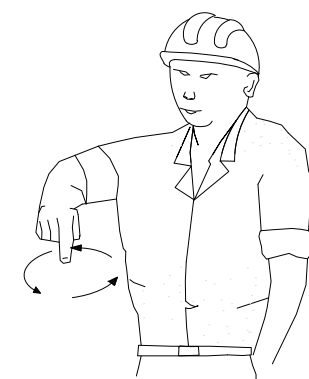
4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



6 BAJAR LA CARGA



Escuela Técnica Superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos
Universidade da Coruña

Autor del proyecto:
Rubén Calaza Díaz

Firma del autor:

Título del proyecto:
Acondicionamiento y mejora de la carretera
DP-5001 y LU-P-2216 entre Monfero y Xermade

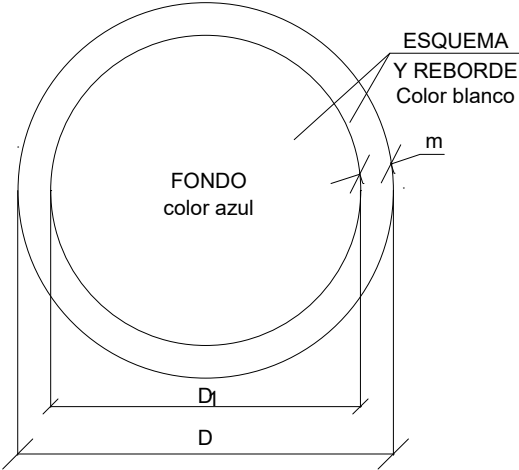
Fecha:
Septiembre 2019

Título del plano:
Planos de seguridad y salud.

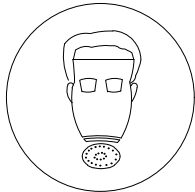
Escala:
Sin escala

Número y hoja:
Número de hoja: 12 de 19

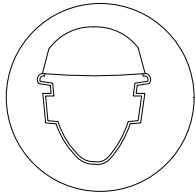
SEÑALES DE OBLIGACION



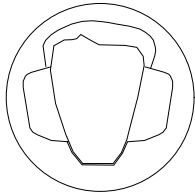
DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	87	5



USO MASCARILLA



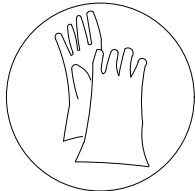
USO CASCO



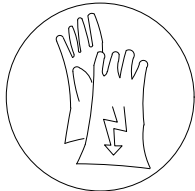
USO PROTECTORES AUDITIVOS



USO GAFAS



USO GUANTES



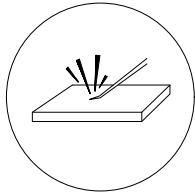
USO GUANTES ELECTROSTATICOS



USO BOTAS



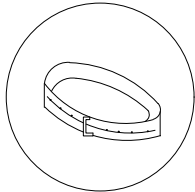
USO BOTAS ELECTROSTATICAS



ELIMINAR PUNTAS



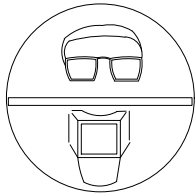
USO CINTURON DE SEGURIDAD



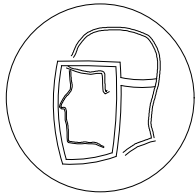
USO CINTURON DE SEGURIDAD



USO CALZADO ANTIESTATICO



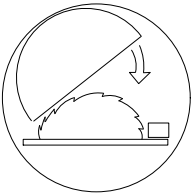
USO DE GAFAS O PANTALLAS



USO DE PANTALLA



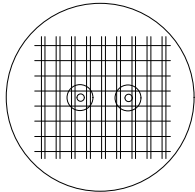
OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS



USO DE PROTECTOR AJUSTABLE

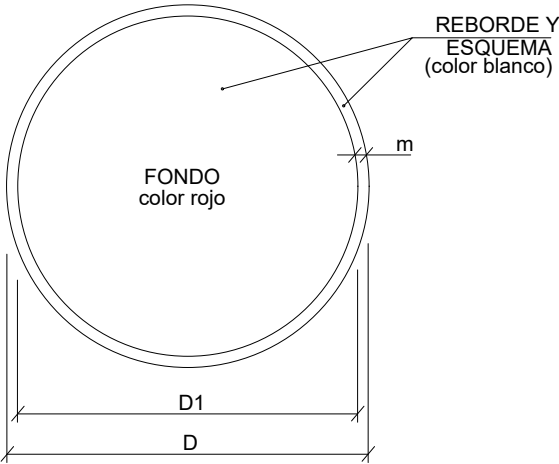


EMPUJAR NO ARRASTRAR

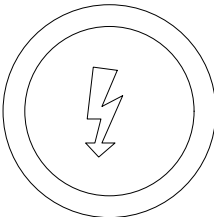


USO DE PROTECTOR FIJO

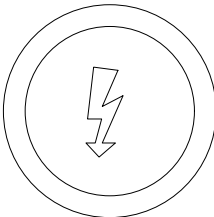
SEÑALES DE PELIGRO



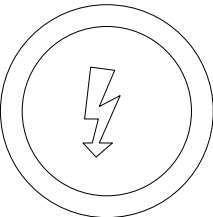
DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



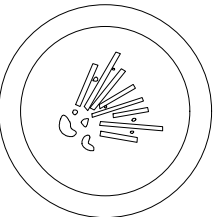
RIESGO ELECTRICO



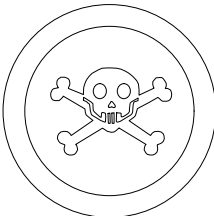
RIESGO ELECTRICO



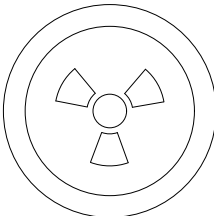
RIESGO ELECTRICO



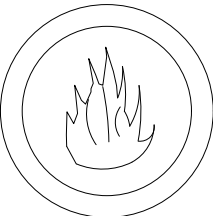
RIESGO DE EXPLOSION



RIESGO DE INTOXICACION



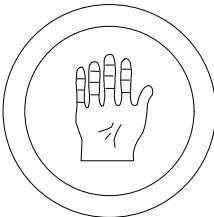
RIESGO DE RADIACION



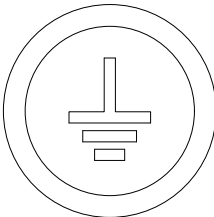
RIESGO DE INCENDIO



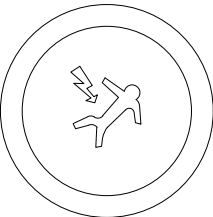
RIESGO ELECTRICO



RIESGO DE CORROSION



RIESGO DE RADIACION



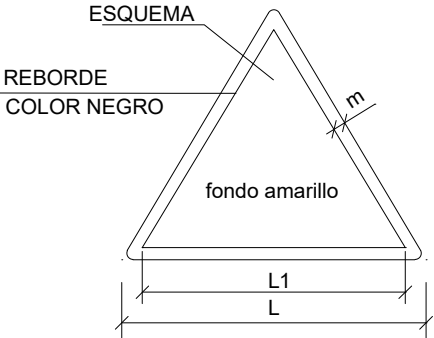
RIESGO DE INCENDIO



RIESGO ELECTRICO

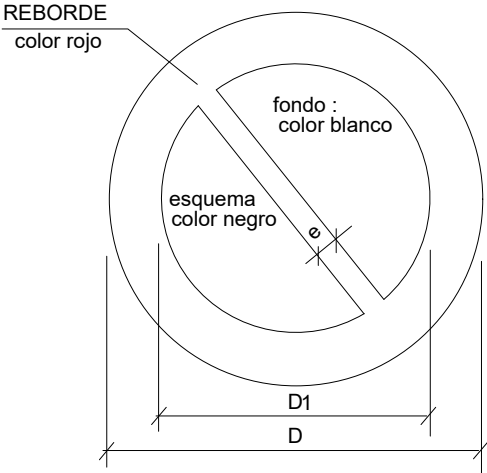


SEÑALES DE ADVERTENCIA
DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

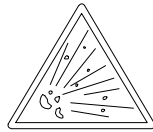
SEÑALES DE PROHIBICION



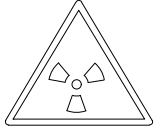
DIMENSIONES EN mm		
D	D1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



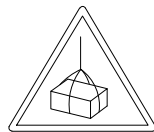
RIESGO INCENDIO



RIESGO EXPLOSION



RIESGO RADIACION



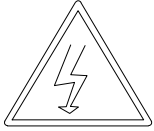
RIESGO CARGAS
SUSPENDIDAS



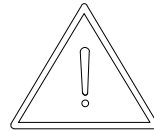
RIESGO INTOXICACION



RIESGO CORROSION



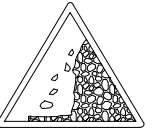
RIESGO ELECTRICO



PELIGRO INDETERMINADO



CAIDA DE OBJETOS



DESPRENDIMIENTOS



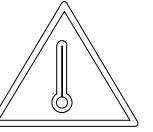
MAQUINARIA PESADA
EN MOVIMIENTO



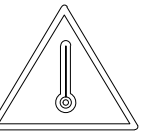
CAIDAS A DISTINTO
NIVEL



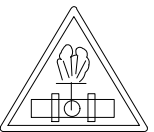
CAIDAS AL MISMO
NIVEL



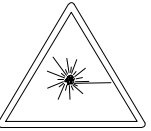
ALTA TEMPERATURA



BAJA TEMPERATURA



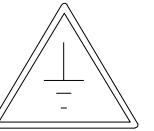
ALTA PRESION



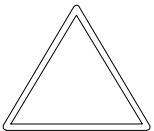
RADIACIONES LASER



PASO DE
CARRETILLAS



TIERRAS PUESTAS



AGUA NO POTABLE



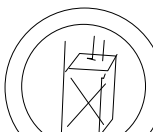
PROHIBIDO APAGAR
CON AGUA



PROHIBIDO ENCENDER
FUEGO



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO A
PERSONAS



PROHIBIDO EL PASO
A LOS PEATONES



PROHIBIDA LA ENTRADA



PROHIBIDO EL PASO
A TODA PERSONA
AJENA A LA OBRA



PROHIBIDO EL PASO



PROHIBIDO ACCIONAR



ALTO NO PASAR



PROHIBIDO ACOMPAÑANTES
EN CARRETILLA



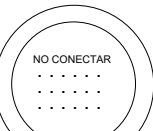
PROHIBIDO DEPOSITAR
MATERIALES. MANTENER
LIBRE EL PASO



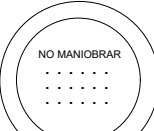
PROHIBIDO EL PASO
A CARRETILLA



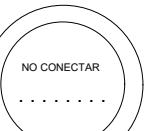
PROHIBIDO PISAR
SUELO NO SEGURO



NO CONECTAR
SE ESTA TRABAJANDO



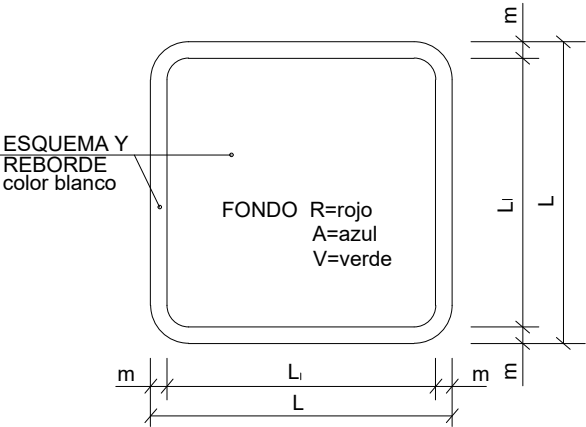
NO MANIOBRAR
TRABAJOS EN TENSION



NO CONECTAR



SEÑALES SALVAMENTO VIAS DE EVACUACION EQUIPOS DE EXTINCION



DIMENSIONES EN mm.		
L	Li	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

V.
EQUIPOS PRIMOS
AUXILIOS

V.
CAMILLA DE SOCORRO

R.
EXTINTOR

R.
TELEFONO A UTILIZAR
EN CASO DE EMERGENCIA

R.
AVISADOR SONORO

R.
BOCA DE INCENDIO

R.
MATERIAL CONTRA
INCENDIO

R.
PULSADOR DE ALARMA

R.
CUBO PARA USO
EN CASO DE INCENDIO

R.
ESCALERA DE INCENDIO

A.
INDICADOR DE PUERTA
DE SALIDA NORMAL

V.
SALIDA DE SOCORRO
EMPUJAR PARA ABRIR

V.
SALIDA DE SOCORRO
DESLIZAR PARA ABRIR

V.
SALIDA DE SOCORRO
PRESIONAR LA BARRA
PARA ABRIR

V.
SALIDA A UTILIZAR
EN CASO DE URGENCIA

V.
ROMPER PARA PASAR

V.
VIAS DE EVACUACION

R.
LOCALIZACION
EQUIPOS CONTRA
INCENDIO

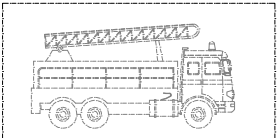
V.
VIAS DE EVACUACION

R.
LOCALIZACION
EQUIPOS CONTRA
INCENDIO

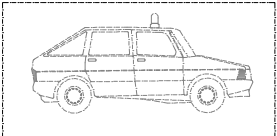
V.
LAVA OJOS

TELEFONOS
DE
EMERGENCIA

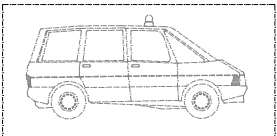
DIRECCION DE LA OBRA



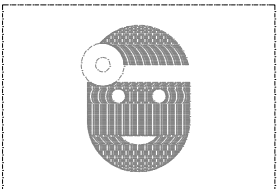
BOMBEROS



POLICIA
NACIONAL



GUARDIA
CIVIL



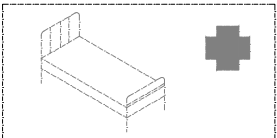
SERVICIO MEDICO
Dr. _____



MEDICO ASISTENCIAL
PARA LA OBRA
Dr. _____



AMBULANCIAS



HOSPITALES



Escuela Técnica Superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos
Universidade da Coruña

Autor del proyecto:
Rubén Calaza Díaz

Firma del autor:

Título del proyecto:
Acondicionamiento y mejora de la carretera
DP-5001 y LU-P-2216 entre Monfero y Xermade

Fecha:
Septiembre 2019

Título del plano:
Planos de seguridad y salud.

Escala:
Sin escala

Número y hoja:
Número de hoja: 15 de 19

ELEMENTOS LUMINOSOS		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-1		SEMAFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6		DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-7		LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

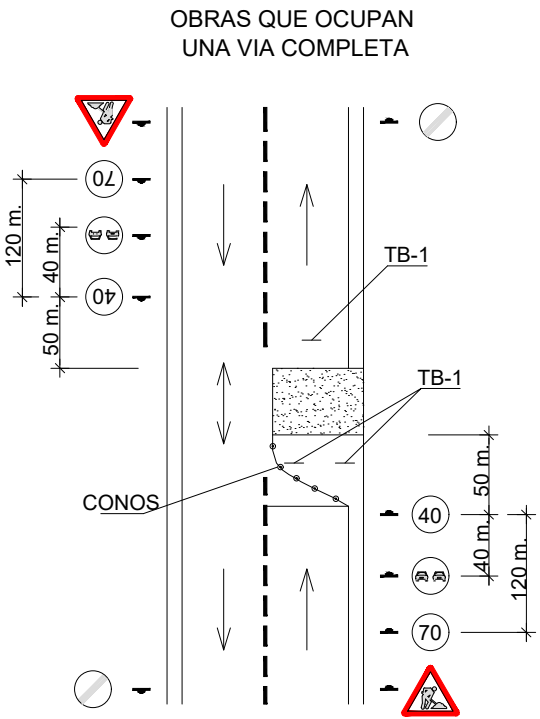
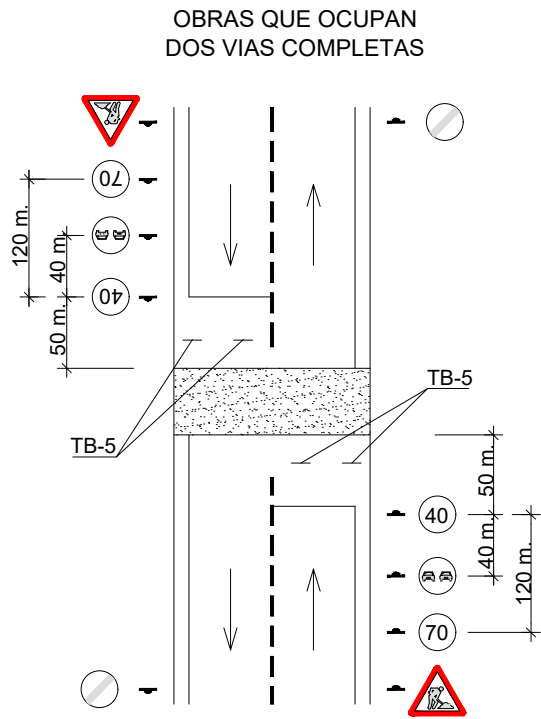
SEÑALES DE INDICACION		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA 3 a 2)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

SEÑALES DE INDICACION		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TS-60		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-61		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LA DE OBRAS
TS-62		DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210		CARTEL CROQUIS

ELEMENTOS DE DEFENSA		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METALICA

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MOVIL



NOTA:
LAS DIMENSIONES Y DISTANCIAS ENTRE LOS ELEMENTOS SERAN LAS INDICADAS EN LAS NORMAS 8.1-IC Y 8.3-IC.



Escuela Técnica Superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos
Universidade da Coruña

Autor del proyecto:
Rubén Calaza Díaz

Firma del autor:

Título del proyecto:
Acondicionamiento y mejora de la carretera
DP-5001 y LU-P-2216 entre Monfero y Xermade

Fecha:
Septiembre 2019

Título del plano:
Planos de seguridad y salud.

Escala:
Sin escala

Número y hoja:
Número de hoja: 16 de 19

PRIMEROS AUXILIOS (No traumaticos)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER	EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.
INDIGESTIONES	NAUSEAS-VOMITOS COLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)	
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR	
INTOXICACIONES	VERTIGOS-ABATIMIENTO NAUSEAS-VOMITOS ESCALOFRIOS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO	
INSOLACION	JAQUECAS VERTIGOS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR	
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR	
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA	
EMBRIAGUEZ	EXCITACION ACTUACION ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPANAR A SERVICIO MEDICO	

RECOMENDACIONES BASICAS
A TODA ACCION SOCORREDORA

FACILITAR RESPIRACION Y VENTILACION FOMENTAR AMBIENTE DE SEGURIDAD FOMENTAR TRANQUILIDAD Y MESURA
ORGANIZAR ACTUACION CON CALMA OBSERVAR CUIDADOSAMENTE AL LESIONADO ORGANIZAR TRASLADO CON EFICACIA
COMUNICAR A SERVICIO MEDICO CONSIDERA NUEVOS POSIBLES ACCIDENTES CUIDAR AL ACCIDENTADO SIN ABANDONAR

RESUMEN

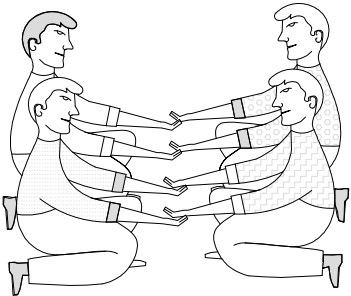
TIPOS DE ACCIDENTE	LEVES (Muy frecuentes)	(Poco frecuentes)
	GRAVES	
	MORTALES	
	CATASTROFES	

ACCION PREVISORA
MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD
BOTIQUIN-CAMILLAS-MANTAS ETC.
A.T.S. SOCORRISTAS-PERSONAL RESPONSABLE
CONOCER CENTROS ASISTENCIALES-TELEFONOS

ACTUACION LESIONES GRAVES
NO DAR NADA
AFLOJAR ROPAS
NO MOVILIZAR
ABRIGAR
TRASLADO RAPIDO A HOSPITAL

ACCIDENTES ELECTRICOS
ANTES QUE NADA
CERRAR PASO DE CORRIENTE
SI HAY CABLES ROTOS O SUELTOS
APARTARLOS DEL LESIONADO
CON UN OBJETO DE MADERA
SI SOLO SE PRODUCE LESION LOCAL
TRATAR COMO QUEMADURA

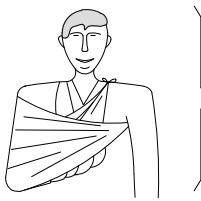
ANTES DEL TRASLADO



POSICION CORRECTA PARA
"RECOGER" UN LESIONADO GRAVE

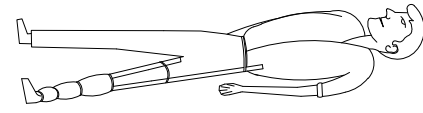
TRASLADOS

INMOVILIZACION DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO

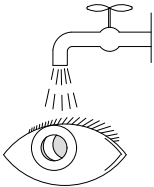


MIEMBRO SUPERIOR

MIEMBRO INFERIOR

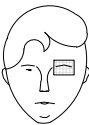


LESIONES OCULARES



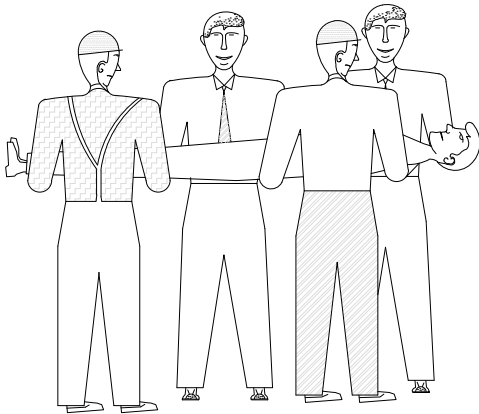
LAVAR CON AGUA ABUNDANTE
NO TOCAR
NO INTENTAR SACAR NADA
NO POMADAS
!! NO MANIPULAR !!

TAPAR SUAVEMENTE

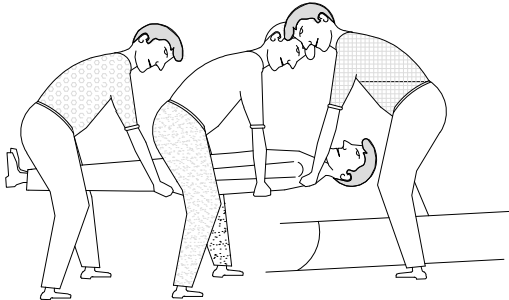


TRASLADO (A ser posible
a centro especializado)
LESIONES NARIZ OIDO
TAPONAR SUAVEMENTE - TRASLADO
EPISTAXIS (Nariz sangrante) TAPONAR

TRASLADOS (Continuacion)

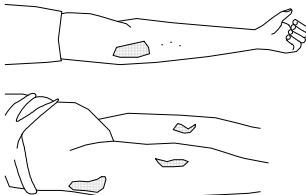


FORMA CORRECTA DE COGER UN LESIONADO GRAVE



POSICION CORRECTA DE COLOCAR UN LESIONADO GRAVE EN UNA CAMILLA

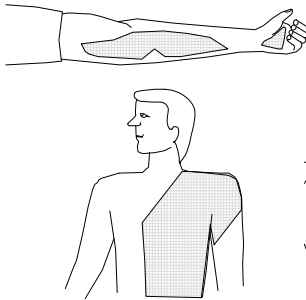
QUEMADURAS
PEQUENA QUEMADURA



NO ABRIR AMPOLLAS
TAPAR CON GASA
NO TOCAR
NO PONER NADA

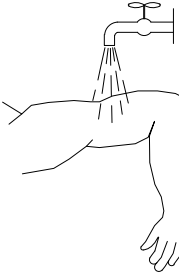
TRASLADO SIN PRISA

GRAN QUEMADO
(EXTENSO)



NO TOCAR
NO PUEDE BEBER
NO PONER NADA
DE PONER-GASA ESTERIL
TRASLADO !! URGENTE !!

LESIONES POR ACIDOS O CAUSTICOS

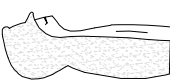


AGUA ABUNDANTE
(A CHORRO)
TAPAR SIN COMPRIMIR
TRASLADO SIN PRISA

RESPIRACION DIRIGIDA - BOCA A BOCA



LIMPIAR CUIDADOSAMENTE
EL INTERIOR DE LA BOCA
SACAR PROTESIS DENTAL
AFLOJAR ROPAS



FORZAR LA HIPER EXTENSION
(BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS
TAPAR NARIZ

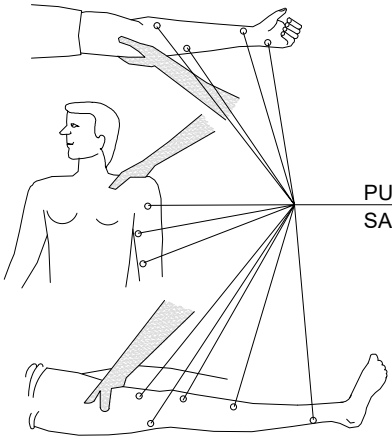


ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA



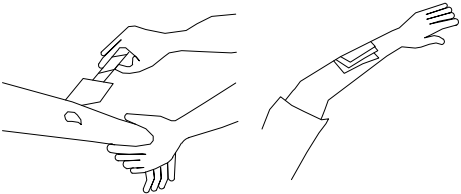
NO ABANDONAR LA TECNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

HERIDAS SANGRANTES
HEMORRAGIAS
COMPRESION ARTERIAL
LAS MANOS SOMBREADAS EN OSCURO
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



PUNTOS O ZONAS
SANGRANTES

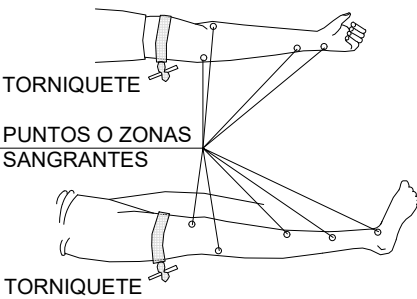
HERIDAS



LAVAR CON AGUA
TAPAR CON GASA
NO POMADAS
NO LIQUIDOS
NO MANIPULAR
TRASLADO SIN PRISA

HEMORRAGIAS (continuacion)
Metodo compresivo TORNQUETE

NO PUEDE LLEVARSE MAS DE UNA HORA SIN AFLOJARLO



LESIONADO CON TORNQUETE
ES URGENTE

SOLO DEBE USARSE CUANDO
LA COMPRESION DIRECTO NO
ES SUFICIENTE PARA PARAR
LA HEMORRAGIA



Escuela Técnica Superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos
Universidade da Coruña

Autor del proyecto:
Rubén Calaza Díaz

Firma del autor:

Título del proyecto:
Acondicionamiento y mejora de la carretera
DP-5001 y LU-P-2216 entre Monfero y Xermade

Fecha:
Septiembre 2019

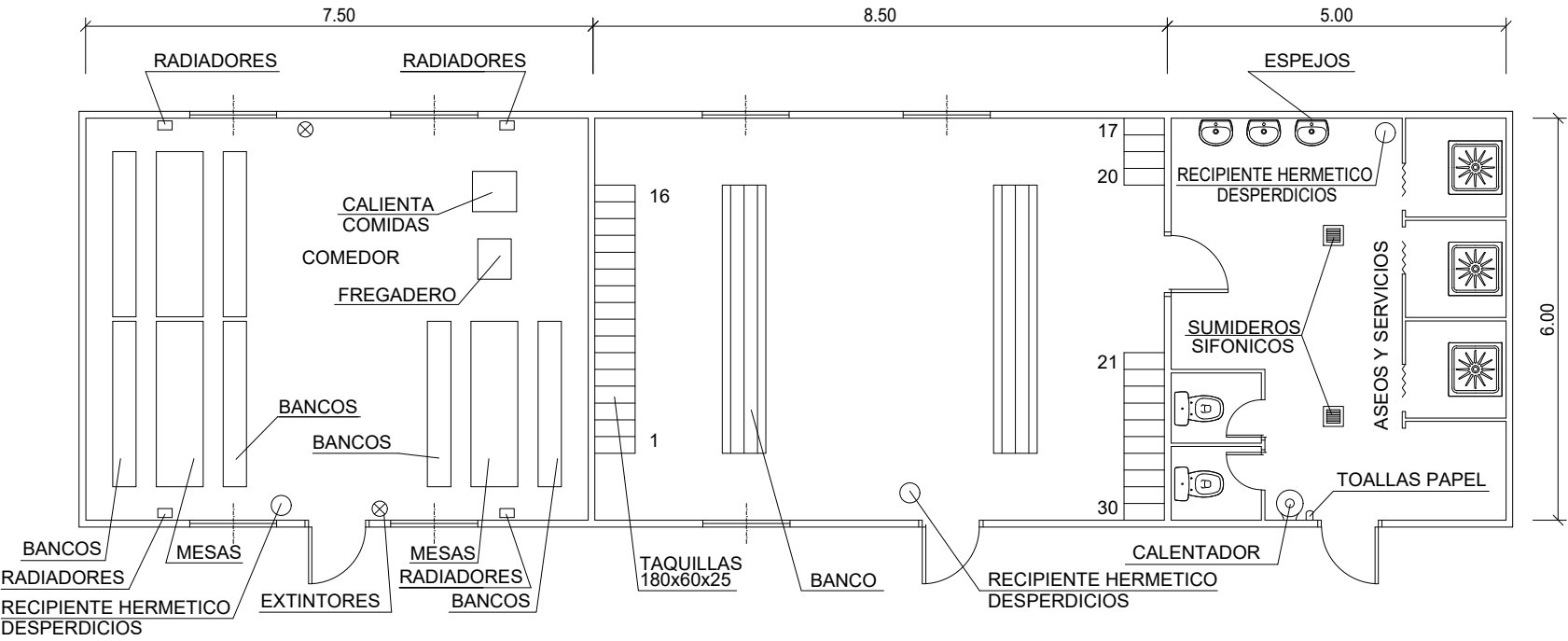
Título del plano:
Planos de seguridad y salud.

Escala:
Sin escala

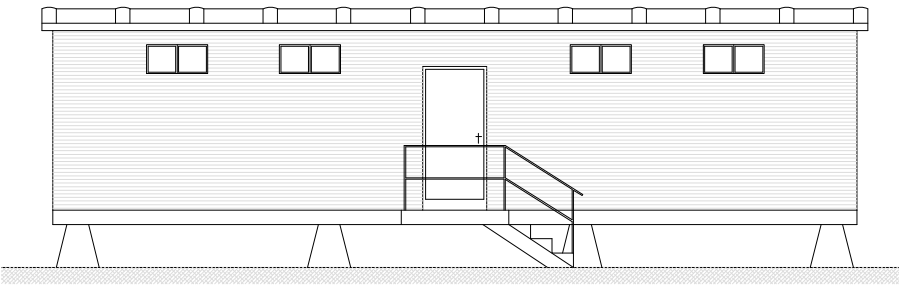
Número y hoja:
Número de hoja: 17 de 19

MODELOS TIPO DE INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

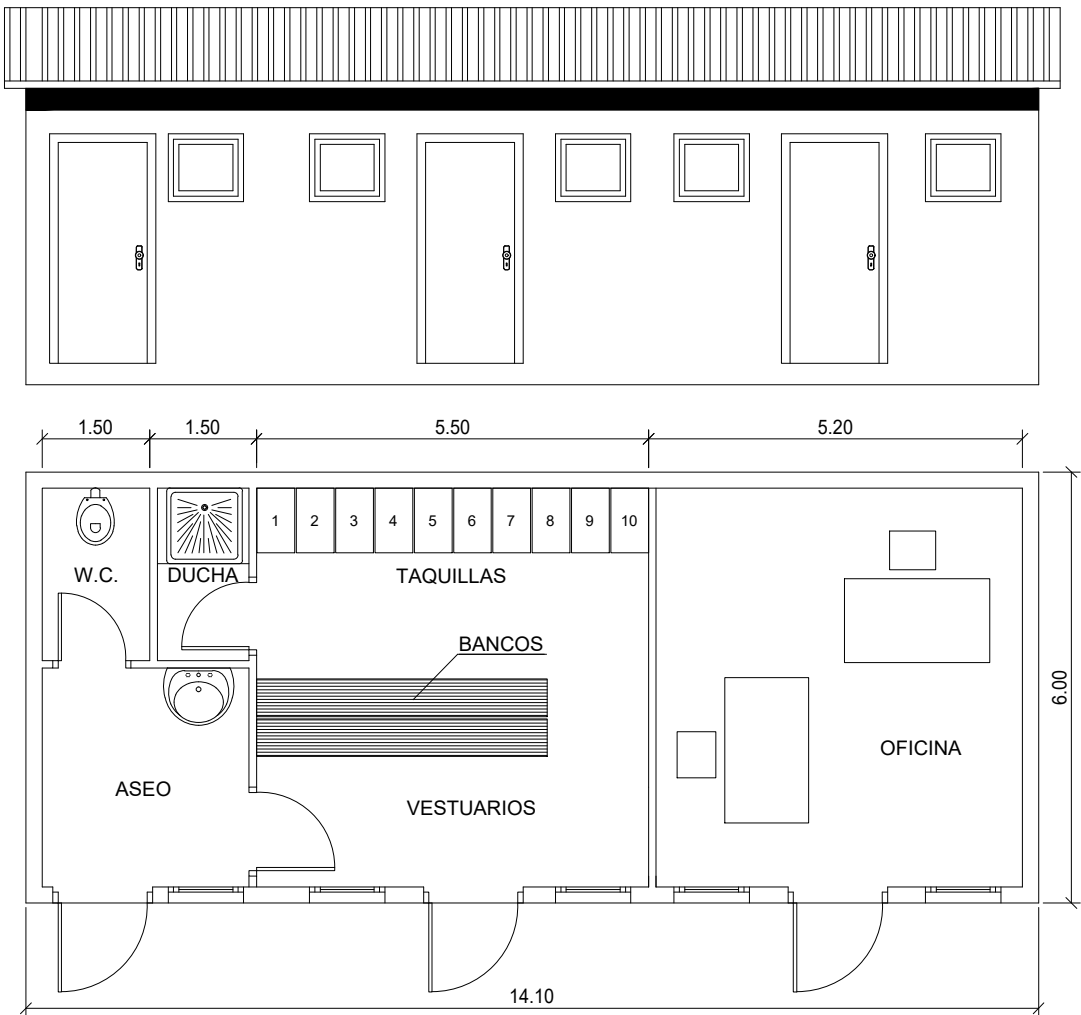
LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MAXIMO DE 30 OPERARIOS



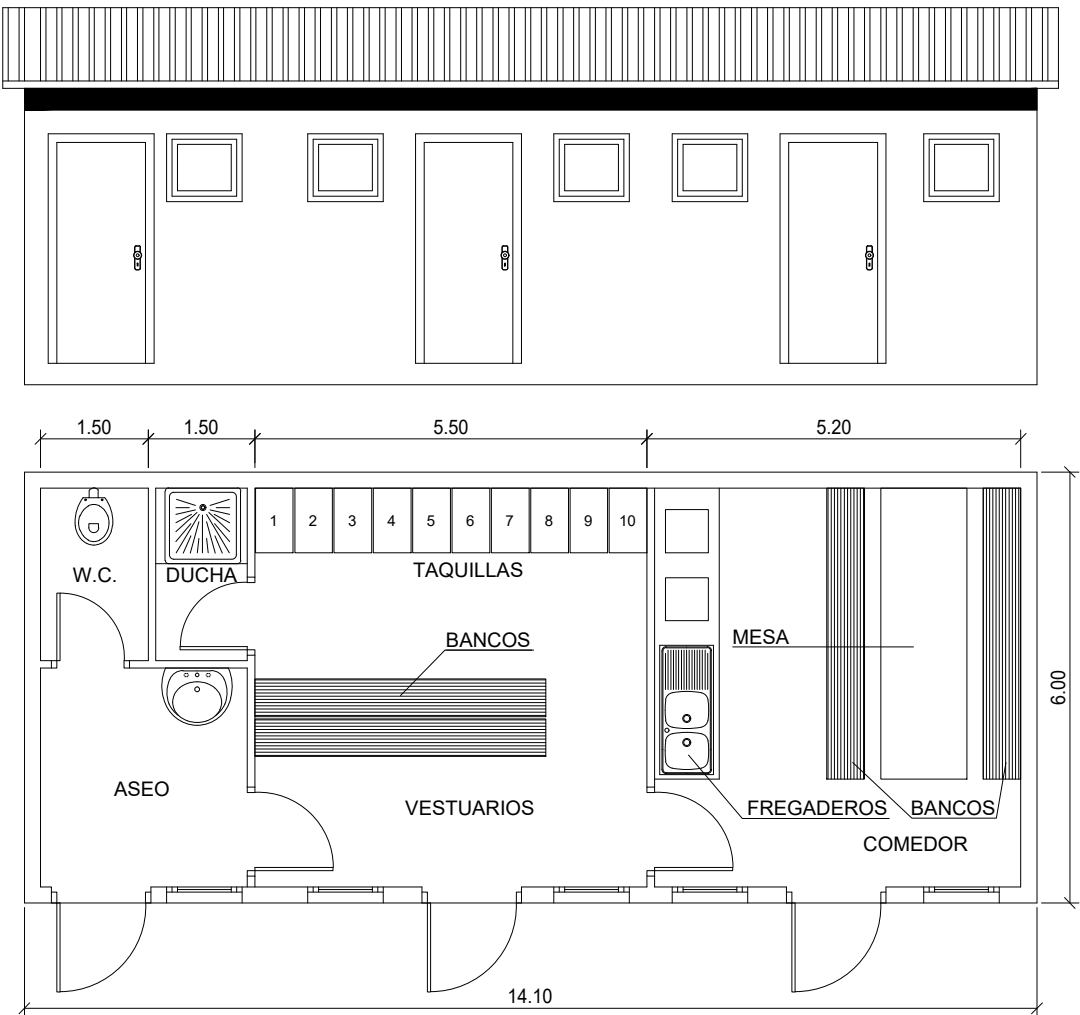
VESTUARIOS Y ASEOS PORTATILES



LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MAXIMO DE 10 OPERARIOS. INCLUIDA OFICINA DE OBRA



LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MAXIMO DE 10 OPERARIOS. INCLUIDO COMEDOR



Escuela Técnica Superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos
Universidade da Coruña

Autor del proyecto:
Rubén Calaza Díaz

Firma del autor:

Título del proyecto:
Acondicionamiento y mejora de la carretera
DP-5001 y LU-P-2216 entre Monfero y Xermade

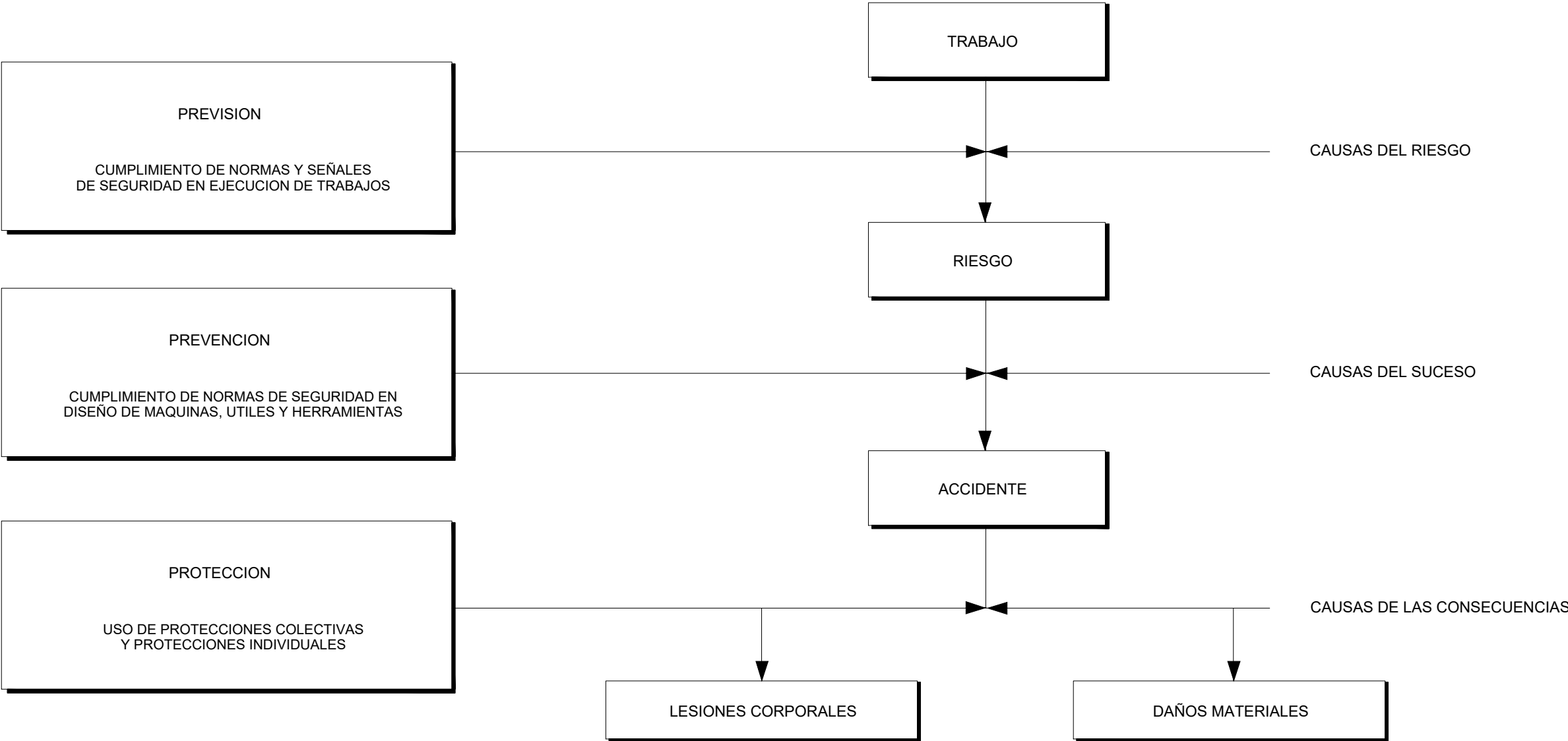
Fecha:
Septiembre 2019

Título del plano:
Planos de seguridad y salud.

Escala:
Sin escala

Número y hoja:
Número de hoja: 18 de 19

MEDIDAS DE SEGURIDAD



MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGUN LA
CRONOLOGIA DE UN SINIESTRO LABORAL





PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE

1. NORMAS LEGALES REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN1

2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN1

2.1. PROTECCIONES PERSONALES1

2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS3

3. EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS, ÚTILES Y HERRAMIENTAS.....4

3.1. EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS4

3.2. EMPLEO Y CONSERVCIÓN DE ÚTILES Y HERRAMIENTAS4

4. NORMAS DE SEGURIDAD4

5. SERVICIO DE PREVENCIÓN.7

6. ATENCIÓN A ACCIDENTES7

6.1. EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS Y ENFERMOS.....7

6.2. ASISTENCIA ACCIDENTADOS7

6.3. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS7

7. COORDINADORES DE SEGURIDAD Y SALUD.....7

8. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES7

9. LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR8

10.OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....8



1. NORMAS LEGALES REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN

- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71, 11-3-71) (B.O.E. 163-71).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre) (B.O.E. 25-10-97).
- Estatuto de los trabajadores.
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74).
- Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales (B.O.E. Nº 269, 10-11-95).
- Norma de Carreteras 8.3-IC. “Señalización de Obras” (O.M. 31-8-87), modificada por el Real Decreto 208/1989.
- Obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas (Real Decreto 555/1986, 21-2-86) (B.O.E. 21-3-86).
- Orden de 16-4-98 sobre Normas Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1992/1993 que revisa Anexo 1 y apéndice del reglamento de instalaciones de incendios (BOE nº 104, 1-5-98).
- Orden de 27 de Junio de 1997 que desarrolla el Real Decreto 39/1997, reglamento de los servicios de prevención, en relación con las direcciones de acreditación de las empresas especializadas como servicios de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales (BOE nº 159, 47-97).
- Orden del 22 de Abril de 1997 que regula las actividades de prevención de riesgos laborales de las mutuas de A.T. y E.P. (BOE nº 98, 24-4-97).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70) (B.O.E. 5-7-8/9- 9-70).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 11-371).
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Real Decreto 1215/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE nº 188, 7-8-97).
- Real Decreto 1403 de 9 de Mayo de 1986. B.O.E. 8-7-86. Señalización de Seguridad en Centros de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción o ingeniería civil (BOE nº 256, 15-10-97).
- Real Decreto 39/1997, que aprueba el reglamento de los servicios de prevención (B.O.E. nº 27, 31-1-97).
- Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (B.O.E. nº 27, 31-1-97).
- Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (B.O.E. nº 27, 31-1-97).
- Real Decreto 486/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (B.O.E. Nº 97, 23-4-97).
- Real Decreto 488/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización (BOE nº 97, 23-4-97).
- Real Decreto 773/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE nº 140, 126-97).

- Real Decreto 780/1998, que modifica el Real Decreto 39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE nº 104, 1-5-98).
- Real Decreto 949/1997, sobre certificado de la profesionalidad de la ocupación de prevencionistas de riesgos laborales (BOE nº 165, 11-7-98).
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 28-11-68).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-59) (B.O.E. 27-11-59).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5-52) (B.O.E. 15-6-52).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (O.M. 20-9-73) (B.O.E. 9-10-73).

2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia que las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Los medios de protección personal serán situados en almacén previamente a la iniciación de los trabajos, en cantidades suficientes para dotar al personal que los ha de precisar. Se controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, hacer las reposiciones necesarias.

Los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a maquinaria, serán dispuestos antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.

Las revisiones de los medios de protección estarán encomendadas a personal especializado, en el caso de elementos de protección incorporados a máquinas, siendo el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina.

En el caso de protecciones colectivas de la obra, barandillas, rodapiés, señalización, limpieza, protección de incendios, etc., con independencia de la responsabilidad de los mandos directos, en su conservación se encargará al Vigilante de Seguridad de las revisiones necesarias para asegurar su eficacia.

2.1. PROTECCIONES PERSONALES

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas Técnicas Reglamentarias, de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17/05/74) (B.O.E. 29/05/74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus prestaciones.



Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo por un accidente, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias que las admitidas por el fabricante serán repuestas inmediatamente.

Prescripciones de las protecciones personales:

- Casco de seguridad no metálico.

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase E, cascos de uso normal, aislante para baja tensión (1,000 V), o clase E, distinguiéndose la clase E-AT, aislantes para alta tensión (25,000 V) y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15 °C). Sus características se ajustarán a la MT-1 (B.O.E. 30/12/1974).

- Calzado de seguridad.

El calzado de seguridad estará provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos. Sus características se ajustarán la MT-5 (B.O.E. 12/02/1980).

- Protector auditivo.

El protector auditivo que utilizarán los operarios será como mínimo clase E, y sus características se ajustarán a la MT-2 (B.O.E. 01/09/1975).

- Guantes de seguridad.

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

La talla medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

- Cinturones de seguridad.

Los cinturones de seguridad empleados por los operarios, se ajustarán a las características definidas en la MT-13 (B.O.E. 02/09/1977) para cinturones de sujeción, la MT-21 (B.O.E.16/03/1981) para cinturones de suspensión o MT-22 (B.O.E. 17/05/1981) para cinturones de caída.

- Gafas de seguridad.

Las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14/06/1978.

- Mascarilla antipolvo.

Las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28/07/1975.

- Bota impermeable al agua y a la humedad.

Las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M-27, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 03/12/1981.

- Equipo para soldador.

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen. Pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas y par de guantes para soldador.

La pantalla se ajustará a la MT-3 (B.O.E. 02/09/1975).

Los oculares se ajustarán a la MT-18 (B.O.E. 07/02/1979).

Los cubrefiltros y antecristales de la pantalla se ajustarán a la MT-18 (B.O.E. 07/02/1979).

El resto de los elementos del equipo de soldador, de los que no hay norma de homologación, serán de calidad y características adecuadas al trabajo de soldadura.

Empleo de las protecciones personales:

- Protección de la cabeza.
 - Casco de seguridad no metálico para todas las persona que trabajen en la obra y visitantes.
 - Gafas contra impactos y antipolvo.
 - Mascarilla autofiltrante.
 - Filtros para mascarillas.
 - Pantalla de seguridad de protección contra partículas.
 - Pantalla de cabeza o mano para soldador.
 - Auriculares o tapones antirruido.
 - Pantalla de cortocircuito eléctrico.
- Protecciones del cuerpo.
 - Cinturón de seguridad de sujeción.
 - Cinturón de seguridad de suspensión.
 - Cinturón de seguridad de caída.
 - Cinturón antivibratorio para martilleros o maquinistas.
 - Monos o buzo de trabajo.
 - Traje impermeable.



- Chaqueta de soldador.
 - Mandiles de soldador.
 - Chaleco reflectante.
- Protecciones de las extremidades superiores.
 - Guantes de latex industrial.
 - Guantes de piel flor de vacuno.
 - Guantes de de latex anticorte.
 - Guantes de soldador.
 - Protector de mano para puntero.
 - Guantes dieléctricos para electricistas.
- Protecciones de las extremidades inferiores.
 - Botas de seguridad impermeables.
 - Rodilleras de caucho.
 - Botas dieléctricas para electricistas.
 - Polainas de soldador.

2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

Sin olvidar los medios de protección personal, necesarios para la prevención de riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se ha previsto la adopción de protecciones colectivas en todas las fases de la obra, en la que pueden servir para eliminar o reducir riesgos de los trabajos.

Se contemplan los medios de protección colectivas durante los trabajos, con la amplitud necesaria para una actuación eficaz, ampliando el concepto de protección colectiva más allá de lo que específicamente puede ser considerado como tal.

Además de medios de protección, como puede ser una red que evite caídas, se prestará atención a otros aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra, etc., que sin ser medios específicos de protección colectiva tienen su carácter en cuanto que con la atención debida de los mismos, se mejora el grado de seguridad, al reducir los riesgos de accidentes.

- Contactos eléctricos.

Con independencia de los medios de protección personal de que dispondrán los electricistas y las medidas de aislamiento de conducciones, interruptores, transformadores y en general de todas las instalaciones eléctricas, se instalarán relés electromagnéticos, interruptores diferenciales o cualquier otro dispositivo, según los casos, que en caso de alteraciones en la instalación eléctrica, produzca el corte del suministro eléctrico.

- Protecciones contra incendios.

Almacenes, oficinas, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgos de incendios, estarán dotadas de extintores.

- Caídas de cargas suspendidas.

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de cierre de seguridad.

- Dispositivos de seguridad de maquinaria.

Serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento, revisando su estado periódicamente.

- Limpieza de obra.

Se considera como medio de protección colectiva de gran eficacia. Se establecerá como norma a cumplir por el personal, la conservación de los lugares de trabajo en adecuado estado de limpieza.

- Señalización.

Entre los riesgos de protección colectiva, se cuenta la señalización de seguridad como medio de reducir riesgos, advirtiendo de sus existencias de una manera permanente.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, o de sus accesos donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones o informar de situación de medios de seguridad o asistencia.

Estas señales se ajustarán a lo establecido en el R.D. 1403/86 (B.O.E. 08/07/1986) sobre señalización de seguridad en los centros de trabajo.

Se colocarán señales de tráfico en todos los lugares de la obra o de sus accesos y entorno donde la circulación de vehículos y peatones lo haga necesario.

La señalización de obra se ajustará a la vigente del Ministerio de Fomento.

Características de las protecciones colectivas:

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

- Valla para protección peatonal y cortes de tráfico.

Consistirá en una estructura metálica, con forma de panel rectangular vertical, con lados mayores horizontales de 2.5 m. a 3.0 m. y menores verticales, de 0.9 m. a 1.1 m.

Los puntos de apoyo, solidarios con la estructura principal, estarán formados por perfiles metálicos y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm. del plano del papel.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

- Señales de seguridad.

Estarán de acuerdo con la Normativa Vigente, Real Decreto 1403/1986 de 9 de Mayo (B.O.E. nº 162 del 8 de Julio).

Se dispondrán sobre soporte o adosados a un muro, pilar, máquina, etc.

- Señales de tráfico.

La señalización se ajustará a la O.M. del M.O.P.T.M.A. de 31 de Agosto de 1987 (B.O.E. 16/09/1987).



- Interruptores y relés diferenciales.

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE 20-383-75.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles serán de una intensidad diferencia nominal de 0.03 A.

Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte corriente cuando la intensidad de defecto está comprendida entre 0.5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

- Barandillas.

Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o laterales.

La altura será como mínimo de 90 cm. sobre el piso y el hueco existente entre barandilla y rodapié estará protegido por una larguero horizontal.

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

- Tapas provisionales para arquetas.

3. EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS, ÚTILES Y HERRAMIENTAS

3.1. EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS

Se cumplirá lo especificado en el Reglamento de Seguridad en las máquinas, R.D. 1495/86, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso.

3.2. EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE ÚTILES Y HERRAMIENTAS

En el empleo y conservación de los útiles y herramientas se exigirá a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante de cada útil o herramienta.

Se establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

4. NORMAS DE SEGURIDAD

NORMAS PARA EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO CON MEDIOS MECÁNICOS:

Se recabará la información relativa a la infraestructura de servicios existentes en el emplazamiento o cercanías de la obra, agua, electricidad, telefonía, telegrafía, carreteras, ferrocarriles, etc., de los Servicios Encargados de los Organismos o Compañías a las que están adscritos aquellos.

La forma de ejecución se fijará después de un detenido análisis de características del terreno y de las posibles interferencias.

Los trabajos que se realicen próximos a árboles que pudieran caer sobre los operarios se realizarán vigilando la estabilidad de éstos.

Cuando aparezca algún elemento de la infraestructura de servicios, cuya existencia no hubiera sido registrada previamente, se suspenderán los trabajos de excavación que pudieran afectar a la estabilidad o integridad de tal elemento, hasta obtener la oportuna identificación del mismo por parte de los Servicios Encargados del Organismo o Compañía de que dependa, y fijar la actuación a seguir.

Se efectuarán frecuentes inspecciones oculares de los taludes, atendiendo a posibles grietas o erosiones, para comprobar el estado de los mismos en cuanto a estabilidad y meteorización.

Se distanciará el acopio de escombros de la coronación de taludes que pueda afectar a su estabilidad para evitar sobrecargas.

Las áreas de excavación estarán señalizadas adecuadamente.

Las dimensiones de la excavación de pozos y zanjas se fijarán de acuerdo con las características del terreno y la profundidad de la misma. Los pozos y zanjas se entibarán.

Los accesos de los trabajadores al fondo de la excavación de pozos y zanjas se realizarán en función de la profundidad de la misma y siempre mediante escaleras.

Los productos excavados en zanjas o pozos se apilarán debidamente distanciados al borde de la excavación para evitar sobrecargas que puedan afectar su estabilidad.

Las circulaciones de vehículos que transporten los productos sobrantes de la excavación no interferirán con las relativas a cualquier otra actividad de la obra.

Los productos de la excavación se regarán convenientemente, siempre que evitar la formación de polvo.

Los vertederos de escombros estarán provistos de topes adecuados para evitar caídas o vuelcos de los vehículos. El orden, la limpieza y el mantenimiento de aquellos serán apropiados para cumplir eficazmente la función asignada.

El sistema de agotamiento se proyectará y aplicará de forma que no ponga en peligro la estabilidad de las paredes y el fondo de la excavación, al producirse arrastres o sifonamientos del terreno, pero de modo que el agua se evacue lo antes posible de aquella.

La instalación eléctrica de los equipos de achique se comprobará con frecuencia, a fin de evitar posibles descargas por contactos directos o indirectos.

El personal ocupado de las tareas de agotamiento conocerá las instrucciones concretas de cómo actuar en caso de emergencia.

NORMAS PARA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO:

Los elementos de encofrado se acopiarán de forma ordenada, atendiendo a su momento de utilización, sin que se produzcan obstrucciones en el paso.

Todas las puntas que sobresalgan de cualquier elemento de madera para encofrados se arrancarán o doblarán.

Los elementos de encofrado se revisarán antes de su puesta, a fin de comprobar que ofrecen garantía para soportar las solicitaciones producidas por el hormigón fresco, y que no tienen alguna parte desprendida, capaz de ocasionar enganchones o punciones.

El montaje de paneles de encofrado en días ventosos se efectuará con sumo cuidado y, si las circunstancias lo aconsejan, se suspenderá, ya que el efecto vela puede originar movimientos incontrolados de dichos paneles, con peligro de golpes y caídas de los operarios o esfuerzos adicionales en los medios de puesta en obra del encofrado.

Las armazones de los paneles verticales, o cualquier otro elemento estructural del encofrado no se utilizarán ocasionalmente como plataformas de trabajo y como escaleras de mano.

NORMAS PARA COLOCACIÓN DE ARMADURAS:

El material a colocar en obra se acopiará en el tajo, clasificado de acuerdo con su orden de montaje, y de forma que no estorbe al normal desarrollo de la actividad. En caso de producirse despuntes de redondos en el tajo, se apartarán de los lugares de trabajo, al igual que cualquier otro objeto.

Los focos o lámparas de trabajo no se instalarán directamente sobre las armaduras que se elaboren o se estén colocando.

Las armaduras verticales de espera se protegerán o señalizarán, según las circunstancias, cuando haya riesgo de caída sobre ellas.

Los emparrillados verticales de armaduras no podrán utilizarse como escaleras de mano para acceder a otras zonas de trabajo. El paso sobre parrillas horizontales es aconsejable efectuarlo a través de tablonos o algún elemento similar.

El estrobo de los paquetes de armadura, a transportar con grúa, se efectuará de modo cuidadoso y con eslingas en buen estado, a fin de garantizar la estabilidad e integridad de aquellos durante su movimiento.

Los paquetes de armadura se amarrarán para su izado de tal forma que se garantice la imposibilidad de su deslizamiento; en caso preciso se dotará a los paquetes de cuerdas guía.

Las eslingas a utilizar se verificarán antes de cada uso, de manera especial las gazas de las mismas, sobre todo sus costuras, perrillos de agarre o casquillos prensados.

Los cables a utilizar deberán verificarse asimismo antes de cada utilización, desechándose aquellos que presenten alambres rotos, oxidación interna o cualquier otro defecto.

NORMAS PARA COLOCACIÓN DE EMBEBIDOS:

Las diferentes piezas estructurales contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de colocación.

Las operaciones de corte y limado de cualquier perfil metálico se efectuarán, siempre que sea posible, sobre el terreno, y no en su emplazamiento definitivo.

El operario de la grúa, que se aproxime y presente el elemento a embeber, tendrá que ver en todo momento a los operarios que coloquen el mismo. En caso contrario, se auxiliará de un señalista. Durante el proceso ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la pieza en proceso de colocación.

El operario que vaya a recibir el elemento a embeber no se expondrá al riesgo de caída por tratar de guiar aquél, previamente a su recepción.

NORMAS PARA PUESTA EN OBRA, VIBRADO Y CURADO DE HORMIGÓN Y MORTERO:

Los trabajos de hormigonado no comenzarán hasta que la zona de trabajo se encuentre libre de objetos relacionados con otra actividad, y la instalación de medios auxiliares, tales como bomba y vibradores, haya sido efectuada, y están en correcto estado de funcionamiento. Los medios auxiliares se revisarán con frecuencia, atendiendo especialmente al aislamiento de sus componentes eléctricos y a la limpieza de tuberías de impulsión de hormigón y mortero.

La puesta en obra del hormigón y mortero se efectuará desde una altura lo suficientemente reducida para que no se produzcan salpicaduras o golpes imprevistos.

El personal adscrito a trabajos de hormigonado utilizará las protecciones oculares y manuales prescritas como obligatorias.

Los trabajos que se desarrollen en lugares cerrados, sometidos a gradientes térmicos elevados por fenómenos de fraguado, deberán contar con caudal sobredimensionados de aire puro, para mantener una temperatura que permita la realización de aquellos en condiciones adecuadas.

El trabajo simultáneo en dos o más niveles superpuestos de mutua influencia se evitará siempre que sea posible. Únicamente será admitido en casos especiales, previo análisis de todas las situaciones de riesgo que pudieran presentarse y disposición acorde de las protecciones intermedias que impidan la transferencia de riesgos causados por la simultaneidad de actividades. El diseño, composición y colocación de dichas protecciones será objeto de un estudio particular, a realizar en la obra, que incluya, instrucciones de actuación, horarios de actividades simultáneas, código de comunicaciones, etc.

La aproximación de los vehículos de transporte de hormigón al tajo se realizará con precaución.

Es aconsejable que los mismos estén provistos de dispositivos ópticos y acústicos, sincronizados con la marcha atrás para avisar de esta maniobra.

NORMAS PARA MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS. CIMBRAS.

Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal.



Las zonas de trabajo ocupadas por los equipos de montaje dispondrán de la señalización adecuada.

Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente, y el paso a través de ellas quedará prohibido.

El trabajo simultáneo en dos o más niveles superpuestos de mutua influencia se evitará siempre que sea posible. Únicamente será admitido en casos especiales, previo análisis de todas las situaciones de riesgo que pudieran presentarse y disposición acorde de las protecciones intermedias que impidan la transferencia de riesgos causada por la simultaneidad de actividades.

El diseño, composición y colocación de dichas protecciones será objeto de un estudio particular, a realizar en la obra, que incluya las instrucciones de actuación, horario de las actividades simultáneas, código de comunicaciones, evacuación de posibles accidentados, etc.

Las diferentes piezas estructurales contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.

Las operaciones de corte o limado de cualquier perfil metálico se efectuarán, siempre que sea posible, sobre el terreno, y no en su emplazamiento definitivo.

Las diversas piezas metálicas se estorbarán siempre de manera que el conjunto transporte-colocación quede simplificado al máximo.

Los elementos auxiliares previstos en los distintos emplazamientos, para enganchar el cinturón de seguridad de los operarios, estarán señalizados adecuadamente.

Los operarios se limpiarán el calzado de barro o grasa antes de comenzar los trabajos de montaje, a fin de evitar caídas y golpes.

Los trabajos de montaje en altura se suspenderán cuando las condiciones meteorológicas incidan negativamente en la seguridad de los operarios.

NORMAS PARA MONTAJE DE PREFABRICADOS

La zona de trabajo ocupada por el equipo de montaje dispondrá de la señalización adecuada.

El área sobre la que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotará debidamente, y el paso a través de aquella se prohibirá a toda persona ajena a la actividad.

El personal que desarrolle su actividad encaramado a escaleras o plataformas deberá anclar su cinturón de seguridad a partes fijas de éstas, o bien a elementos adecuados de la estructura.

El acopio de elementos prefabricados se efectuará sin que produzca obstrucciones del paso.

En caso de apilamiento, se colocarán las correspondientes cuñas de sujeción para evitar desplazamientos.

El estribado de los elementos prefabricados, a transportar con grúa, se efectuará de modo cuidadoso y con eslingas en buen estado a fin de garantizar la estabilidad e integridad de aquellos durante su movimiento.

Se pondrá especial atención para soslayar posibles atrapamientos de las extremidades superiores entre elementos y eslingas.

El operario de la grúa, que aproxime y presente el elemento, tendrá que ver en todo momento a los operarios que coloquen el mismo; en caso contrario, se auxiliará de un señalista. Durante el proceso ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga.

El operario que vaya a recibir el elemento no se expondrá al riesgo de caída por tratar de guiar aquél, previamente a su recepción.

El manejo de las piezas prefabricadas se realizará utilizando las protecciones manuales prescritas.

La pieza a colocar no podrá ser soltada por la grúa hasta que el encargado del equipo de montaje lo ordene, una vez que aquella se encuentre en su posición correcta.

Los dispositivos previstos en el elemento prefabricado, para enganchar el cinturón de seguridad de los operarios, estarán señalizados adecuadamente.

Los trabajos de montaje se desarrollarán con las líneas eléctricas que pudieran generar riesgo eléctrico, debidamente consignadas.

Los elementos de suspensión de los andamios deberán revisarse al término de cada utilización, sustituyéndolos cuando presenten alguna anomalía.

NORMAS PARA MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE

Las grúas sobre neumáticos no comenzarán su trabajo sin haber apoyado los correspondientes gatos-soporte en el suelo, manteniendo las ruedas en el aire, siempre que las características de la carga que han de izar o arriar lo exijan.

Durante la traslación con carga de grúas automóbiles, el conductor observará permanentemente la carga, de forma especial cuando se pase bajo obstáculos y con la colaboración de uno o varios ayudantes para la realización de estas maniobras.

La traslación con carga de las grúas automóbiles se evitará siempre que sea posible. De no ser así, la pluma, con su longitud más corta y la carga suspendida a la menor altura, se orientará en la dirección del desplazamiento.

Cuando las grúas sobre neumáticos estén fuera de servicio, se mantendrán con la pluma recogida y con los elementos de enclavamiento accionados.

Los ganchos para suspensión de cargas estarán dotados de cierre de seguridad.

La maniobra de izado comenzará muy lentamente para tensar los cables antes de realizar la elevación, una vez que se haya comprobado la ausencia de personal debajo de la posible trayectoria de la carga.

Antes de proceder a maniobrar con la carga, se comprobará la estabilidad de la misma y el correcto reparto de las tensiones mecánicas en los distintos ramales del cable.



Las grúas no se utilizarán para trabajos que impliquen esfuerzos de tiros sesgados o no cuantificables, tales como desencofrados y otros similares.

El estrobo de los elementos a transportar con la grúa se efectuará de modo cuidadoso y con eslingas en buen estado que garanticen la estabilidad e integridad de la carga.

No se procederá a levantar una carga entre dos grúas, salvo en casos especiales y con personal capaz de dirigir la maniobra o mediante el empleo de puentes grúas especialmente concebidos para ello.

Los operadores no atenderán señal alguna que provenga de otra persona distinta al señalista designado al efecto.

Las verificaciones periódicas y el mantenimiento de cada máquina garantizarán un eficaz funcionamiento de los elementos siguientes:

- Cables, poleas y tambores.
- Mandos y sistemas de parada.
- Motores de maniobras y reductores, con vigilancia de su calentamiento y el de los cojinetes de árboles.
- Dispositivos limitadores de carga y final de carrera.
- Frenos.

Las interferencias posibles con instalaciones u otras máquinas se determinarán, atendiendo a los factores siguientes:

- Desplazamientos horizontales, laterales y verticales, o giros, de la máquina y de cada una de sus partes.
- Movimiento pendular de los cables de izado en vacío, o con cargas suspendidas, teniendo en cuenta la posibilidad de un estrobo defectuoso.
- Naturaleza y estado del terreno sustentante de la máquina.

La observación del movimiento de las cargas, gálidos y distancias de seguridad a líneas eléctricas se vigilará constantemente, sobre todo para aquellas máquinas que admitan traslación de su base.

Cuando haya que transportar objetos alargados por debajo de líneas eléctricas se suspenderán siempre y se guiará su desplazamiento mediante cuerdas auxiliares.

Los trabajos de carga o descarga de equipos o materiales no se efectuarán debajo de líneas eléctricas o en su proximidad, cuando haya riesgo de contacto o salto de arco eléctrico.

5. SERVICIO DE PREVENCIÓN.

La obra contará con la asistencia del Servicio Técnico de Seguridad de la Empresa para la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos.

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresas propio o mancomunado.

6. ATENCIÓN A ACCIDENTES

6.1. EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS Y ENFERMOS

Con independencia de esta relación, no exhaustiva de las funciones del Servicio Médico, estará integrado plenamente en la organización de la obra y participará en todas las actividades que puedan requerir su participación.

Se dispondrá de botiquines para primera asistencia en caso de accidente en lugares próximos a las áreas de trabajo.

6.2. ASISTENCIA ACCIDENTADOS

La obra estará informada del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

A este fin se colocará en lugares bien visibles, una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar así un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

6.3. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido anualmente.

7. COORDINADORES DE SEGURIDAD Y SALUD

Será designado un coordinador de seguridad y salud por la Administración de acuerdo con lo previsto en el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos. El promotor antes del inicio del trabajo o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

8. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES

Al ingresar en la obra los trabajadores recibirán instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudiera entrañar, así como sobre las normas de comportamiento que deban cumplir.

Antes del comienzo de nuevos trabajos se instruirá a las personas que han de intervenir en ellos, sobre sus riesgos y forma de evitarlos.

Se impartirán asimismo enseñanzas sobre aspectos concretos de la seguridad en el trabajo y de actuación en caso de accidente. A estos efectos, se prevén actividades de formación de los trabajadores.

Esta formación se realizará en la propia obra en horas de trabajo.



9. LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor para los operarios, dotados como sigue:

- El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.
- Los aseos dispondrán de los siguientes elementos:
- Inodoro o placa turca, uno por cada 4 operarios.
- Lavabo corrido con agua fría y caliente, dotados de espejo y jabón.
- Duchas individuales con agua fría y caliente, uno por cada 4 operarios.
- Perchas.
- Se dotarán los aseos de secadores de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.
- Al realizar trabajos marcadamente sucios se facilitarán medios especiales de limpieza.

A Coruña, septiembre de 2019

El ingeniero autor del proyecto,



Fdo: Rubén Calaza Díaz

10. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista estará obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de seguridad social y de seguridad y salud en el trabajo.

El Contratista deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre Seguridad y Salud en el trabajo, y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en cada centro de trabajo.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del contratista, o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico designado por él, no implicarán responsabilidad ni civil ni penal alguna para la Administración contratante ni para la Dirección de la Obra.

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, adaptado a sus medios y métodos de ejecución. Dicho plan deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, quien previa redacción del informe correspondiente, lo elevará a la Administración correspondiente para su aprobación definitiva.

El plan de seguridad y salud deberá permanecer en la obra a disposición de la dirección facultativa.



PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE

1. MEDICIONES	1
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1	5
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2	8
4. PRESUPUESTOS PARCIALES	13
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	16



1. MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES PERNONALES							
S03IA040	ud PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Unidades	3			3.00	
S03IA010	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Unidades	30			30.00	
S03IA060	ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS Pantalla para protección contra partículas, con sujección en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Unidades	30			30.00	
S03IA070	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Unidades	30			30.00	
S03IA090	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Unidades	30			30.00	
S03IA100	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Unidades	30			30.00	
S03IA110	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Unidades	30			30.00	
S03IA120	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Unidades	30			30.00	
S03IC090	ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Unidades	30			30.00	
S03IC100	ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Unidades	30			30.00	
S03IC130	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.						
S03IC140	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Unidades	3			3.00	
S03IC010	ud CINTURÓN SEGURIDAD Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Unidades	30			30.00	
S03IM010	ud PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTIC. Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Unidades	30			30.00	
S03IP010	ud PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Unidades	30			30.00	
S03IM060	ud PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Unidades	3			3.00	
S03IM040	ud PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Unidades	30			30.00	
S03IP030	ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Unidades	30			30.00	
S03IP040	ud PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Unidades	30			30.00	
S03IP050	ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Unidades	3			3.00	
S03CB160	m. ALQUILER VALLA ENREJADOS GALVAN. Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	Longitud	1	6,500.00		6,500.00	



S03CH040	ud PROTECCIÓN HUECO 3x3m. C/MALLAZO Cubrición de hueco horizontal de 3,00x3,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97. Unidades500500.00	R.D. 486/97. Unidades3030.00	30	30.00	30.00
S03CE090	ud CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 130 kW Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 130 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 100x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., y 8 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bombas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97. Unidades44.00	S03CF030	ud EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97. Unidades1515.00	15	15.00
S02S010	CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Unidades77.00	S01M020	ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos). Unidades1010.00	10	10.00
S02S030	ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Unidades1010.00	S01M040	ud JABONERA INDUSTRIAL 1 l. Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos). Unidades1010.00	10	10.00
S02S040	ud SEÑAL STOP I/SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Unidades99.00	S01C180	ms ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14,60 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,44x2,30 m. de 14,60 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. Unidades128.0028.00	1	28.00
S02S060	ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97. Unidades1212.00	S01C020	ms ALQUILER CASETA ASEO 6,20 m2. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,25x1,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, placa de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste , puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. Unidades826.00208.00	8	26.00
S02B040	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97. Unidades300300.00	S01C200	ms ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. Unidades526.00130.00	5	26.00
S02B010	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97. Unidades60006,000.00	S03CF020	ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/	6000	6,000.00
S03CF020	CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/				130.00

Rubén Calaza Díaz

DOCUMENTO N°1: MEMORIA. Anejo n° 18: Estudio de seguridad y salud.

3



S01W040				
	ud	COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.		28.00
	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
	Unidades	28	28.00	
				28.00



2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES PERNONALES			
S03IA040	ud	PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0.69
		CERO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
S03IA010	ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0.86
		CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
S03IA060	ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS Pantalla para protección contra partículas, con sujección en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0.45
		CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
S03IA070	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0.29
		CERO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
S03IA090	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0.18
		CERO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
S03IA100	ud	SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0.96
		CERO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
S03IA110	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0.77
		CERO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
S03IA120	ud	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0.86
		CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
S03IC090	ud	MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	4.74
		CUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
S03IC100	ud	TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2.59
		DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
S03IC130	ud	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	1.83
		UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
S03IC140	ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certifi- cado CE; s/ R.D. 773/97.	1.00
		UN EUROS	
S03IC010	ud	CINTURÓN SEGURIDAD Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	1.94
		UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
S03IM010	ud	PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTIC. Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	0.77
		CERO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
S03IP010	ud	PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2.59
		DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
S03IM060	ud	PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	0.83
		CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
S03IM040	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	0.42
		CERO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	

S03IP030	ud	PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2.55
		DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
S03IP040	ud	PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Cer- tificado CE; s/ R.D. 773/97.	3.69
		TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
S03IP050	ud	PAR DE POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	0.92
		CERO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
S03CB160	m.	ALQUILER VALLA ENREJADOS GALVAN. Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enreja- dos de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de es- pesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 me- ses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	1.21
		UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
S03CH040	ud	PROTECCIÓN HUECO 3x3m. C/MALLAZO Cubrición de hueco horizontal de 3,00x3,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un me- tro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fija- da con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97.	12.52
		DOCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
S03CE090	ud	CUADRO GENERAL OBRA P _{máx} = 130 kW Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 130 kW. com- puesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 100x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., y 8 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resis- tencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	279.64
		DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CUATRO CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN			
S02S010	ud	SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	8.29
		OCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
S02S030	ud	SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvaniza- do de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hor- migonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	9.68
		NUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
S02S040	ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigo- nado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	9.68
		NUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
S02S060	ud	PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	2.86
		DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
S02B040	ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	1.41
		UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
S02B010	m.	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmonta- je.R.D. 485/97.	0.32
		CERO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	



CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

S03CF020	ud	EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.	25.40
		Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	
		VEINTICINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
S03CF030	ud	EXTINTOR CO2 5 kg.	48.76
		Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	
		CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

S01M020	ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	3.57
		Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	
		TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
S01M040	ud	JABONERA INDUSTRIAL 1 l.	4.69
		Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	
		CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
S01C180	ms	ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14,60 m2	121.13
		Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,44x2,30 m. de 14,60 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		CIENTO VEINTIUN EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
S01C020	ms	ALQUILER CASETA ASEO 6,20 m2.	82.37
		Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,25x1,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, placa de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste , puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
S01C200	ms	ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2	112.52
		Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		CIENTO DOCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
S01C120	ms	ALQUILER CASETA ALMACÉN 10,40 m2	99.60
		Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de	

4,53x2,30x2,30 m. de 10,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

NOVENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

ms ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS 14 m2

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para vestuarios en obra de 6,00x2,33x2,30 m. de 14,00 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

116.82

CIENTO DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2

Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.

2.85

DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.

Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.

41.05

CUARENTA Y UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS

ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO

Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

230.25

DOSCIENTOS TREINTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL

Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).

14.20

CATORCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

ud SECAMANOS ELÉCTRICO

Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).

15.88

QUINCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS

Espejo para vestuarios y aseos, colocado.

6.35

SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

ud HORNO MICROONDAS

Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).

11.36

ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS

Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).

22.14

VEINTIDOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS

Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).

21.90

VEINTIUN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.

Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.

32.27

TREINTA Y DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS



S01M100	ud	DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS	11.82
		Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	
		ONCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
S01M140	ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES	4.19
		Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).	
		CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
S01M110	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA	35.26
		Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
		TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
S01M120	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN	26.34
		Reposición de material de botiquín de urgencia.	
		VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
S01W060	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO II	39.81
		Reconocimiento médico básico II anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 12 parámetros.	
		TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 07 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD			
S01W010	ud	COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD	34.50
		Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2º o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1º.	
		TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
S01W020	ud	COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN	33.47
		Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2º.	
		TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
S01W040	ud	COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.	17.83
		Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	

A Coruña, septiembre de 2019

El ingeniero autor del proyecto,



Fdo: Rubén Calaza Díaz

8



S03IP010	ud	PAR DE BOTAS DE AGUA				
		Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
			Resto de obra y materiales	2.44		
			Suma la partida	2.44		
			Costes indirectos..... 6.00%	0.15		
					TOTAL PARTIDA	2.59
S03IM060	ud	PAR GUANTES PARA SOLDADOR				
		Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
			Resto de obra y materiales	0.78		
			Suma la partida	0.78		
			Costes indirectos..... 6.00%	0.05		
					TOTAL PARTIDA	0.83
S03IM040	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL				
		Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
			Resto de obra y materiales	0.40		
			Suma la partida	0.40		
			Costes indirectos..... 6.00%	0.02		
					TOTAL PARTIDA	0.42
S03IP030	ud	PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.				
		Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
			Resto de obra y materiales	2.41		
			Suma la partida	2.41		
			Costes indirectos..... 6.00%	0.14		
					TOTAL PARTIDA	2.55
S03IP040	ud	PAR DE BOTAS AISLANTES				
		Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
			Resto de obra y materiales	3.48		
			Suma la partida	3.48		
			Costes indirectos..... 6.00%	0.21		
					TOTAL PARTIDA	3.69
S03IP050	ud	PAR DE POLAINAS SOLDADURA				
		Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
			Resto de obra y materiales	0.87		
			Suma la partida	0.87		
			Costes indirectos..... 6.00%	0.05		
					TOTAL PARTIDA	0.92
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS						
S03CB160	m.	ALQUILER VALLA ENREJADOS GALVAN.				
		Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.				
			Mano de obra	0.59		
			Resto de obra y materiales	0.55		
			Suma la partida	1.14		
		Costes indirectos..... 6.00%	0.07			

S03CH040	ud	PROTECCIÓN HUECO 3x3m. C/MALLAZO Cubrición de hueco horizontal de 3,00x3,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97.	TOTAL PARTIDA.....		1.21
			Mano de obra.....		3.81
			Resto de obra y materiales.....		8.00
			Suma la partida.....		11.81
			Costes indirectos	6.00%	0.71
TOTAL PARTIDA.....					12.52
S03CE090	ud	CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 130 kW Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 130 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 100x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., y 8 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	TOTAL PARTIDA.....		12.52
			Resto de obra y materiales.....		263.81
			Suma la partida.....		263.81
			Costes indirectos	6.00%	15.83
			TOTAL PARTIDA.....		
CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN					
S02S010	ud	SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	TOTAL PARTIDA.....		8.29
			Mano de obra.....		0.89
			Resto de obra y materiales.....		6.93
			Suma la partida.....		7.82
			Costes indirectos	6.00%	0.47
S02S030	ud	SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	TOTAL PARTIDA.....		9.68
			Mano de obra.....		1.15
			Resto de obra y materiales.....		7.98
			Suma la partida.....		9.13
			Costes indirectos	6.00%	0.55
S02S040	ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	TOTAL PARTIDA.....		9.68
			Mano de obra.....		1.15
			Resto de obra y materiales.....		7.98
			Suma la partida.....		9.13
			Costes indirectos	6.00%	0.55
S02S060	ud	PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	TOTAL PARTIDA.....		9.68



S02B040	ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	Resto de obra y materiales	2.70	
			Suma la partida	2.70	
			Costes indirectos.....	6.00%	0.16
			TOTAL PARTIDA		2.86
			Mano de obra	0.58	
			Resto de obra y materiales	0.75	
			Suma la partida	1.33	
			Costes indirectos.....	6.00%	0.08
			TOTAL PARTIDA		1.41
			Mano de obra	0.29	
S02B010	m.	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	Resto de obra y materiales	0.01	
			Suma la partida	0.30	
			Costes indirectos.....	6.00%	0.02
			TOTAL PARTIDA		0.32
			Mano de obra	0.29	
			Resto de obra y materiales	0.01	
			Suma la partida	0.30	
			Costes indirectos.....	6.00%	0.02
			TOTAL PARTIDA		0.32
			Mano de obra	0.29	

CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

S03CF020	ud	EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	Mano de obra	0.58	
			Resto de obra y materiales	23.38	
			Suma la partida	23.96	
			Costes indirectos.....	6.00%	1.44
			TOTAL PARTIDA		25.40
			Mano de obra	0.58	
			Resto de obra y materiales	45.42	
			Suma la partida	46.00	
			Costes indirectos.....	6.00%	2.76
			TOTAL PARTIDA		48.76
S03CF030	ud	EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	Mano de obra	0.58	
			Resto de obra y materiales	45.42	
			Suma la partida	46.00	
			Costes indirectos.....	6.00%	2.76
			TOTAL PARTIDA		48.76
			Mano de obra	0.58	
			Resto de obra y materiales	45.42	
			Suma la partida	46.00	
			Costes indirectos.....	6.00%	2.76
			TOTAL PARTIDA		48.76

CAPÍTULO 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

S01M020	ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	Mano de obra	0.58	
			Resto de obra y materiales	2.79	
			Suma la partida	3.37	
			Costes indirectos.....	6.00%	0.20
			TOTAL PARTIDA		3.57
			Mano de obra	0.58	
			Resto de obra y materiales	2.79	
			Suma la partida	3.37	
			Costes indirectos.....	6.00%	0.20
			TOTAL PARTIDA		3.57
S01M040	ud	JABONERA INDUSTRIAL 1 l. Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	Mano de obra	0.58	
			Resto de obra y materiales	2.79	
			Suma la partida	3.37	
			Costes indirectos.....	6.00%	0.20
			TOTAL PARTIDA		3.57
			Mano de obra	0.58	
			Resto de obra y materiales	2.79	
			Suma la partida	3.37	
			Costes indirectos.....	6.00%	0.20
			TOTAL PARTIDA		3.57

S01C180	ms	ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14,60 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,44x2,30 m. de 14,60 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	Resto de obra y materiales	3.84	
			Suma la partida	4.42	
			Costes indirectos	6.00%	0.27
			TOTAL PARTIDA		4.69
			Mano de obra	0.52	
			Resto de obra y materiales	113.75	
			Suma la partida	114.27	
			Costes indirectos	6.00%	6.86
			TOTAL PARTIDA		121.13
			Mano de obra	0.52	
S01C020	ms	ALQUILER CASETA ASEO 6,20 m2. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,25x1,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, placa de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste , puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	Mano de obra	0.52	
			Resto de obra y materiales	77.19	
			Suma la partida	77.71	
			Costes indirectos	6.00%	4.66
			TOTAL PARTIDA		82.37
			Mano de obra	0.52	
			Resto de obra y materiales	105.63	
			Suma la partida	106.15	
			Costes indirectos	6.00%	6.37
			TOTAL PARTIDA		112.52
S01C200	ms	ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	Mano de obra	0.52	
			Resto de obra y materiales	105.63	
			Suma la partida	106.15	
			Costes indirectos	6.00%	6.37
			TOTAL PARTIDA		112.52
			Mano de obra	0.52	
			Resto de obra y materiales	105.63	
			Suma la partida	106.15	
			Costes indirectos	6.00%	6.37
			TOTAL PARTIDA		112.52
S01C120	ms	ALQUILER CASETA ALMACÉN 10,40 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,53x2,30x2,30 m. de 10,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado.	Mano de obra	0.52	
			Resto de obra y materiales	105.63	
			Suma la partida	106.15	
			Costes indirectos	6.00%	6.37
			TOTAL PARTIDA		112.52
			Mano de obra	0.52	
			Resto de obra y materiales	105.63	
			Suma la partida	106.15	
			Costes indirectos	6.00%	6.37
			TOTAL PARTIDA		112.52



S01C170	ms	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS 14 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para vestuarios en obra de 6,00x2,33x2,30 m. de 14,00 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	S01M070	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	TOTAL PARTIDA		230.25
						Mano de obra		0.58
						Resto de obra y materiales		12.82
						Suma la partida		13.40
						Costes indirectos 6.00%		0.80
						TOTAL PARTIDA		14.20
						Mano de obra		0.58
						Resto de obra y materiales		14.40
						Suma la partida		14.98
						Costes indirectos 6.00%		0.90
S01A020	m.	ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2 Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	S01M050	ud	SECAMANOS ELÉCTRICO Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	TOTAL PARTIDA		15.88
						Mano de obra		0.58
						Resto de obra y materiales		5.41
						Suma la partida		5.99
						Costes indirectos 6.00%		0.36
						TOTAL PARTIDA		6.35
						Mano de obra		0.58
						Resto de obra y materiales		10.14
						Suma la partida		10.72
						Costes indirectos 6.00%		0.64
S01A030	ud	ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	S01M030	ud	ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	TOTAL PARTIDA		11.36
						Mano de obra		0.58
						Resto de obra y materiales		20.31
						Suma la partida		20.89
						Costes indirectos 6.00%		1.25
						TOTAL PARTIDA		22.14
						Mano de obra		0.58
						Resto de obra y materiales		20.08
						Suma la partida		20.66
						Costes indirectos 6.00%		1.24
S01A040	ud	ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	S01M060	ud	HORNO MICROONDAS Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	TOTAL PARTIDA		21.90
						Mano de obra		0.58
						Resto de obra y materiales		30.44
						Suma la partida		217.22
						Costes indirectos 6.00%		13.03
						TOTAL PARTIDA		41.05
						Mano de obra		0.52
						Resto de obra y materiales		109.69
						Suma la partida		110.21
						Costes indirectos 6.00%		6.61
			S01M080	ud	MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	TOTAL PARTIDA		21.90
						Mano de obra		0.58
						Resto de obra y materiales		20.31
						Suma la partida		20.89
						Costes indirectos 6.00%		1.25
						TOTAL PARTIDA		22.14
						Mano de obra		0.58
						Resto de obra y materiales		20.08
						Suma la partida		20.66
						Costes indirectos 6.00%		1.24
			S01M090	ud	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	TOTAL PARTIDA		21.90
						Mano de obra		0.58
						Resto de obra y materiales		20.08
						Suma la partida		20.66
						Costes indirectos 6.00%		1.24
						TOTAL PARTIDA		21.90
						Mano de obra		0.58
						Resto de obra y materiales		20.08
						Suma la partida		20.66
						Costes indirectos 6.00%		1.24
			S01W030	ud	COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.	TOTAL PARTIDA		21.90
						Mano de obra		0.58
						Resto de obra y materiales		20.08
						Suma la partida		20.66
						Costes indirectos 6.00%		1.24
						TOTAL PARTIDA		21.90
						Mano de obra		0.58
						Resto de obra y materiales		20.08
						Suma la partida		20.66
						Costes indirectos 6.00%		1.24



S01M100	ud	DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	Suma la partida		30.44
			Costes indirectos.....	6.00%	1.83
			TOTAL PARTIDA		32.27
			Resto de obra y materiales		11.15
			Suma la partida		11.15
			Costes indirectos.....	6.00%	0.67
			TOTAL PARTIDA		11.82

CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

S01M140	ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES			
		Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).			
			Resto de obra y materiales	3.95	
			Suma la partida	3.95	
			Costes indirectos..... 6.00%	0.24	
			TOTAL PARTIDA	4.19	
S01M110	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA			
		Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
			Mano de obra	0.58	
			Resto de obra y materiales	32.68	
			Suma la partida	33.26	
			Costes indirectos..... 6.00%	2.00	
			TOTAL PARTIDA	35.26	
S01M120	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN			
		Reposición de material de botiquín de urgencia.			
			Resto de obra y materiales	24.85	
			Suma la partida	24.85	
			Costes indirectos..... 6.00%	1.49	
			TOTAL PARTIDA	26.34	
S01W060	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO II			
		Reconocimiento médico básico II anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 12 parámetros.			
			Resto de obra y materiales	37.56	
			Suma la partida	37.56	
			Costes indirectos..... 6.00%	2.25	
			TOTAL PARTIDA	39.81	

CAPÍTULO 07 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

S01W010	ud	COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD		
		Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.		
		Resto de obra y materiales		32.55
		Suma la partida		32.55
		Costes indirectos.....	6.00%	1.95
		TOTAL PARTIDA		34.50
S01W020	ud	COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN		
		Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.		
		Resto de obra y materiales		31.58

S01W040	ud	COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	Suma la partida.....	31.58	
			Costes indirectos 6.00%	1.89	
			TOTAL PARTIDA.....		33.47
			Resto de obra y materiales.....		16.82
			Suma la partida.....	16.82	
			Costes indirectos 6.00%	1.01	
			TOTAL PARTIDA.....		17.83

A Coruña, septiembre de 2019

El ingeniero autor del proyecto,



Fdo: Rubén Calaza Díaz



4. PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES PERNONALES				
S03IA040	ud PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3.00	0.69	2.07
S03IA010	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con amés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	30.00	0.86	25.80
S03IA060	ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS Pantalla para protección contra particulas, con sujección en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	30.00	0.45	13.50
S03IA070	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	30.00	0.29	8.70
S03IA090	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	30.00	0.18	5.40
S03IA100	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	30.00	0.96	28.80
S03IA110	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	30.00	0.77	23.10
S03IA120	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	30.00	0.86	25.80
S03IC090	ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	30.00	4.74	142.20
S03IC100	ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	30.00	2.59	77.70
S03IC130	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	3.00	1.83	5.49
S03IC140	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	30.00	1.00	30.00
S03IC010	ud CINTURÓN SEGURIDAD Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	30.00	1.94	58.20
S03IM010	ud PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTIC. Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	30.00	0.77	23.10
S03IP010	ud PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	30.00	2.59	77.70
S03IM060	ud PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	3.00	0.83	2.49
S03IM040	ud PAR GUANTES DE USO GENERAL			
S03IP030	ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	30.00	0.42	12.60
S03IP040	ud PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	30.00	2.55	76.50
S03IP050	ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	3.00	0.92	2.76
TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES PERNONALES				752.61
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS				
S03CB160	m. ALQUILER VALLA ENREJADOS GALVAN. Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	6,500.00	1.21	7,865.00
S03CH040	ud PROTECCIÓN HUECO 3x3m. C/MALLAZO Cubrición de hueco horizontal de 3,00x3,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97.	500.00	12.52	6,260.00
S03CE090	ud CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 130 kW Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 130 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 100x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., y 8 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	4.00	279.64	1,118.56
TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS				15,243.56
CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN				
S02S010	ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	7.00	8.29	58.03
S02S030	ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	10.00	9.68	96.80
S02S040	ud SEÑAL STOP I/SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	9.00	9.68	87.12
S02S060	ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.			



	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.					R.D. 486/97.			
S02B040	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50	12.00	2.86	34.32	S01C200	ms ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2	208.00	82.37	17,132.96
	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.					Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
S02B010	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.	300.00	1.41	423.00					
	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.								
		6,000.00	0.32	1,920.00					
	TOTAL CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN			2,619.27					
					S01C120	ms ALQUILER CASETA ALMACÉN 10,40 m2	130.00	112.52	14,627.60
						Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,53x2,30x2,30 m. de 10,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
S03CF020	ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.						260.00	99.60	25,896.00
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.				S01C170	ms ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS 14 m2			
		30.00	25.40	762.00		Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para vestuarios en obra de 6,00x2,33x2,30 m. de 14,00 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
S03CF030	ud EXTINTOR CO2 5 kg.						156.00	116.82	18,223.92
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.								
		15.00	48.76	731.40					
	TOTAL CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			1,493.40					
					S01A020	m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2			
						Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	30.00	2.85	85.50
S01M020	ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR								
	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).				S01A030	ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.			
		10.00	3.57	35.70		Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	30.00	41.05	1,231.50
S01M040	ud JABONERA INDUSTRIAL 1 l.								
	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).								
		10.00	4.69	46.90					
S01C180	ms ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14,60 m2				S01A040	ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO			
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,44x2,30 m. de 14,60 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.						30.00	230.25	6,907.50
					S01M070	ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL			
		28.00	121.13	3,391.64		Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	30.00	14.20	426.00
S01C020	ms ALQUILER CASETA ASEO 6,20 m2.				S01M050	ud SECAMANOS ELÉCTRICO			
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,25x1,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, placa de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste , puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según					Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	25.00	15.88	397.00
					S01M030	ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS			
						Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	20.00	6.35	127.00



S01M060	ud Horno microondas			
	Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	20.00	11.36	227.20
S01M080	ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS			
	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	4.00	22.14	88.56
S01M090	ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS			
	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	8.00	21.90	175.20
S01W030	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.			
	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.	208.00	32.27	6,712.16
S01M100	ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS			
	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	20.00	11.82	236.40
TOTAL CAPÍTULO 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				95,968.74
CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
S01M140	ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES			
	Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).	10.00	4.19	41.90
S01M110	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA			
	Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	60.00	35.26	2,115.60
S01M120	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN			
	Reposición de material de botiquín de urgencia.	15.00	26.34	395.10
S01W060	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO II			
	Reconocimiento médico básico II anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 12 parámetros.	90.00	39.81	3,582.90
TOTAL CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				6,135.50
CAPÍTULO 07 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD				
S01W010	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD			
	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2º o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1º.	28.00	34.50	966.00
S01W020	ud COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN			
	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2º.	28.00	33.47	937.16
S01W040	ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.			
	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	28.00	17.83	499.24
TOTAL CAPÍTULO 07 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD				2,402.40
TOTAL.....				124,615.48



5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	PROTECCIONES PERNONALES.....	752.61	0.60
02	PROTECCIONES COLECTIVAS	15,243.56	12.23
03	SEÑALIZACIÓN.....	2,619.27	2.10
04	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	1,493.40	1.20
05	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	95,968.74	77.01
06	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	6,135.50	4.92
07	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	2,402.40	1.93
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		124,615.48	
13.00 % Gastos generales		16,200.01	
6.00 % Beneficio industrial		7,476.93	
SUMA DE G.G. y B.I.		23,676.94	
21.00 % I.V.A.		31,141.41	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		179,433.83	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		179,433.83	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

A Coruña, septiembre de 2019

El ingeniero autor del proyecto,



Fdo: Rubén Calaza Díaz



ANEJO N°19: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. MARCO LEGAL

3. DEFINICIONES

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS

4.1. PREVENCIÓN EN TAREAS DE DERRIBO

4.2. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES

4.3. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

4.4. PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA

4.5. OTRAS MEDIDAS.....

5. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS.....

6. GESTIÓN DE RESIDUOS.....

6.1. RESIDUOS NO PELIGROSOS E INERTES

6.2. RESIDUOS PELIGROSOS

7. PRESUPUESTO

1

1

1

1

1

2

2

2

2

2

2

7

7

7

8



1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la identificación de los residuos generados durante la ejecución de la obra “Acondicionamiento y mejora de la carretera DP-5001 y LU-P-2216 entre Monfero y Xermade” que deberán de ser gestionados correctamente con para así minimizar cualquier impacto sobre el entorno.

Se redacta este Plan de Gestión de Residuos de construcción y demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición que establece, en su artículo 5, entre las obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición la de presentar a la propiedad un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4 y 5 de dicho Real Decreto.

Este plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Al tratarse de un proyecto académico, este anejo de Estudio de Gestión de Residuos será de carácter descriptivo.

2. MARCO LEGAL

El reglamento aplicable a la gestión de residuos es muy extenso, por este motivo, se indica a continuación, una parte de la normativa existente al respecto, tanto a nivel estado como a nivel comunidad.

- Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 255/2003, 28 de febrero, por el que se aprueba la regulación sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 10/2008, del 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Decreto 174/2005, del 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
- Ley 16/2002, del 1 de julio, de Prevención e Control Integrados de la Contaminación. Galicia.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.

3. DEFINICIONES

Para poder conseguir una mejor comprensión de este anejo, se van a exponer varias definiciones relacionadas con el tema tratar, según la Ley 22/2011.

- Residuo: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar.
- Residuo peligroso: residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III de dicha ley, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.
- Productor de residuos de construcción y demolición: cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca residuos (productor inicial de residuos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. En el caso de las mercancías retiradas por los servicios de control e inspección en las instalaciones fronterizas se considerará productor de residuos al representante de la mercancía, o bien al importador o exportador de la misma.
- Poseedor de residuos de construcción y demolición: el productor de residuos u otra persona física o jurídica que esté en posesión de residuos.
- Gestor de residuos: la persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.
- Reutilización: cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.
- Recogida: operación consistente en el acopio de residuos, incluida la clasificación y almacenamiento iniciales para su transporte a una instalación de tratamiento.
- Reciclado: toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.
- Valorización: cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general. En el anexo II se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de valorización.
- Eliminación: cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía.

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS

En este apartado se plantean una serie de medidas de prevención de los posibles residuos que pudieran surgir durante la construcción de la nueva vía.

4.1. PREVENCIÓN EN TAREAS DE DERRIBO

Para una correcta gestión de los residuos generados hace falta tener en cuenta el proceso de generación de los mismos, es decir, la técnica de deconstrucción. Por lo tanto, en la medida de lo posible, las tareas de derribo se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos.



Como proceso de deconstrucción se entiende el conjunto de acciones de desmantelamiento de una construcción que hace posible un alto grado de recuperación y aprovechamiento de los materiales, con tal de poderlos revalorizar. Así, con el objetivo de facilitar los procesos de reciclaje y gestión de los residuos, hace falta disponer de materiales de naturaleza homogénea y exentos de materias peligrosas.

Como norma general, el derribo se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

4.2. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES

La adquisición de materiales se realizará ajustando lo máximo posible la cantidad a las mediciones reales de obra, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se obligará a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos. Además se deberán aligerar los envases. Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado. También se hará un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras. Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos. Se priorizará la adquisición de productos “a granel” con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra. Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverá al proveedor. Y por último se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

4.3. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando un derroche masivo de material, especialmente con aquellos que poseen mayor incidencia en la generación de residuos. Se favorecerá el empleo de materiales prefabricados, debido a que optimizan el empleo de materiales y la generación de residuos. Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos. En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos. Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables. Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento. Finalmente, se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

4.4. PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA

Se habilitarán en la obra un lugar separado de los diferentes tajos, locales o casetas de almacenamiento de materiales y elementos de obra. En cada tajo de la obra, un operario se encargará al final de la jornada laboral de acopiar y recoger los escombros, desechos y basuras que generen durante la ejecución de la obra. A continuación uno o varios dúmper se encargarán de transportar los escombros acopiados en cada tajo para depositarlos junto a las casetas de obra, en un lugar indicado para ello. Parte de esos escombros que se acopian en un lugar junto a las casetas se podrá gestionar a través de vertedero autorizado si no son aprovechables en obra. Una vez a la semana o cuando el encargado de seguridad lo estime oportuno comprobará que los operarios depositan los escombros en los lugares indicados para ello. El encargado en cada tajo de acopiar los escombros será el responsable de que se cumpla esto en el tajo que le corresponda; el encargado de seguridad

será responsable de que se acopien los escombros en el lugar indicado para ello junto a las casetas. Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

4.5. OTRAS MEDIDAS

Con el fin de conseguir buenos resultados en la gestión de residuos en la obra será necesario incidir en la cultura del personal de la obra con el objetivo de mejorar en la gestión de los residuos. Se deberá potenciar entre los distintos trabajadores de la obra una actitud constructiva que contribuya a la implantación y mejora de los sistemas de gestión durante la fase de ejecución. Para hacerlo, se deberán fijar vías de comunicación, ágiles y funcionales entre los diferentes agentes y estratos de la obra.

Será recomendable incluir en el contrato con los subcontratistas la necesidad de observar sus responsabilidades respecto al medio ambiente y verificar su ejecución a través de inspecciones previamente planificadas. En cualquier caso, se deben poner los medios necesarios para asegurar que los trabajadores dispongan de la formación y sensibilización medioambiental necesarias.

5. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

Según el artículo 6 de la Ley 22/2011, la determinación de los residuos que han de considerarse como residuos peligrosos y no peligrosos se hará de conformidad con la lista establecida en la Decisión 2000/532/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000.

La lista está estructurada en 20 capítulos que se corresponden con otros tantos tipos de actividades generadoras de residuos. Cada capítulo, a su vez, se divide en subcapítulos, que se corresponden con procesos generales que pueden darse en la actividad. Para cada subcapítulo se indican las sustancias que pueden ser residuo.

1. Residuos de la prospección, extracción, preparación y otros tratamientos de minerales y canteras
2. Residuos de la producción primaria agraria, hortícola, de la caza, de la pesca y de la acuicultura; residuos de la preparación y elaboración de alimentos.
3. Residuos de la transformación de la madera y de la producción de papel, cartón, pasta de papel tableros y muebles.
4. Residuos de las industrias textiles, del cuero y de la piel.
5. Residuos del refinado de petróleo, purificación del gas natural y tratamiento pirolítico del carbón.
6. Residuos de procesos químicos inorgánicos.
7. Residuos de procesos químicos orgánicos.
8. Residuos de la formulación, fabricación, distribución y utilización (FEDU) de revestimientos (pinturas, barnices y esmaltes vítreos), pegamentos, sellantes y tintas de impresión.
9. Residuos de la industria fotográfica.
10. Residuos inorgánicos de procesos térmicos.
11. Residuos inorgánicos que contienen metales procedentes del tratamiento y revestimiento de metales y de la hidrometalurgia no férrea.
12. Residuos del moldeo y tratamiento de superficie de metales y plásticos.
13. Residuos de aceite (excepto aceites comestibles y los capítulos 05 y 12).
14. Residuos de sustancias orgánicas utilizadas como disolventes (excepto las capítulos 07 y 08)
15. Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.

16. Residuos no especificados en otro capítulo de la lista.
17. Residuos de la construcción y demolición (incluyendo la construcción de carreteras).
18. Residuos de servicios médicos o veterinarios y/o de investigación asociada (salvo los residuos de cocina y de restaurante no procedentes directamente de los servicios médicos).
19. Residuos de las instalaciones para el tratamiento de residuos, de las plantas externas de tratamiento de aguas residuales y de la industria del agua.
20. Residuos municipales y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones, incluyendo las fracciones recogidas selectivamente.

Los principales residuos generados por la ejecución del presente proyecto se enumeran y describen a continuación:

- Residuos de arena y arcilla:
 - Tipo: residuo no peligroso
 - Descripción: Se trata básicamente de tierras no aptas para la obra, compuestas por arcillas, terrenos con yesos, con materia orgánica, etc.
 - Código según la lista europea de residuos: 170504
 - Manipulación de residuo en la obra: Acopios separativos con destino a un vertedero autorizado. Antes de evacuar las tierras no aptas se ha de verificar que no se encuentran mezcladas con otros residuos.
- Restos de aglomerados asfálticos:
 - Tipo: residuo no peligroso.
 - Descripción: Este tipo de residuo se origina a partir de actividades de extensión, fresado y demolición de mezclas bituminosas.
 - Código según la lista europea de residuos: 170302
 - Manipulación del residuo en la obra: Acopios separativos con destino a un vertedero autorizado.
- Madera:
 - Tipo: residuo no peligroso.
 - Descripción: Este tipo de residuo se origina a partir de actividades de desencofrado y también actividades derivadas del transporte de materiales (palets).
 - Código según la lista europea de residuos: 170201
 - Manipulación del residuo en la obra: Colocación en un contenedor separativo para la madera con destino a un gestor autorizado. En caso de encontrarse mezclado con sustancias peligrosas, como colas, barnices, etc., gestionar como Residuo Peligroso. En este caso el código será: 170204.
- Escombros y restos de la obra:
 - Tipo: Residuo no peligroso.
 - Descripción: Dentro de este grupo englobamos los restos originados en la obra, bien sea de edificación o de otro tipo, conteniendo: mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
 - Código según la lista europea de residuos: 170107

- Manipulación del residuo en la obra: Colocación en un contenedor de escombros con destino a un gestor autorizado. Antes de gestionar y transportar los escombros se ha de verificar que no estén mezclados con otros tipos de residuos. En caso de encontrarse mezclado con sustancias peligrosas, gestionar como Residuo Peligroso. En este caso el código será: 170106.
- Papel:
 - Tipo: residuo no peligroso.
 - Descripción: Se originan generalmente en las oficinas provisionales y en la misma obra en operaciones de desembalaje.
 - Código según la lista europea de residuos: 200101
 - Manipulación del residuo en la obra: Segregación en un contenedor de papel y cartón con destino a un gestor autorizado.
- Plástico:
 - Tipo: residuo no peligroso.
 - Descripción: Se originan generalmente en operaciones de desembalaje.
 - Código según la lista europea de residuos: 170203
 - Manipulación del residuo en la obra: Colocación en un contenedor para el plástico con destino a un gestor autorizado. En caso de encontrarse mezclado con sustancias peligrosas, gestionar como Residuo Peligroso, en este caso el código será: 170204.
- Restos de vegetación:
 - Tipo: residuo no peligroso.
 - Descripción: Este residuo se genera en operaciones de tala de árboles como consecuencia de la actividad de desbroce y replanteo de las obras. En caso de ser necesaria una quema controlada, se deberá solicitar autorización de la Administración. En este caso, se habrán de tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar incendios.
 - Código según la lista europea de residuos: 200201
 - Manipulación del residuo en la obra: Segregación en acopios o en un contenedor de restos de poda con destino a un gestor autorizado.
- Metales mezclados.
 - Tipo: residuo no peligroso.
 - Descripción: Dentro de este tipo de residuos agruparemos elementos como la chatarra y elementos metálicos de obra generados por la colocación de armaduras metálicas en estructuras, soldadura de estructuras metálicas y posibles tuberías.
 - Código según la lista europea de residuos: 170407
 - Manipulación del residuo en la obra: Colocación en un contenedor de chatarra con destino a un gestor autorizado. En caso de encontrarse mezclado con sustancias peligrosas, gestionar como Residuo Peligroso, en este caso el código será: 170409.



- Materiales absorbentes:
 - Tipo: Residuo No Peligroso.
 - Descripción: La tierra de diatomeas es un material absorbente utilizado para recoger determinados productos vertidos accidentalmente al suelo. Se utilizan principalmente en talleres o zonas de reparación y mantenimiento de maquinaria. También en estos lugares es habitual la utilización de trapos para la limpieza de piezas.
 - Código según la lista europea de residuos: 150203
 - Manipulación del residuo en la obra: Segregación de materiales absorbentes con destino a un gestor autorizado. En cualquier caso el destino final de los materiales absorbentes vendrá dado por la tipología del residuo con los que se haya limpiado con estos productos. Si se trata de aceites, hidrocarburos, etc., se deberán gestionar como residuos especiales y su código será LER 150202.
- Residuos de productos químicos:
 - Tipo: Residuo Peligroso.
 - Descripción: Se incluyen residuos tales como barnices, disolventes, desencofrantes, etc.
 - Código según la lista europea de residuos: 160507 (productos químicos inorgánicos desechados) o 160508 (productos químicos orgánicos desechados).
 - Manipulación del residuo en la obra: Colocación en un contenedor señalizado adecuadamente y destinarlo a un gestor adecuado. Asegurar el cierre de envases por posible mezcla de contenidos de envases.
- Restos de comida:
 - Tipo: Residuo no peligroso.
 - Descripción: Se originan en las diferentes paradas o descanso en la obra.
 - Código según la lista europea de residuos: 200108
 - Manipulación del residuo en la obra: Segregación en un contenedor de fracción orgánica con destino a un gestor municipal de recogida de residuos.
- Aceites usados de maquinaria:
 - Tipo: RESIDUO PELIGROSO.
 - Descripción: En este caso nos referimos a residuos constituidos por envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (ej. amianto). Este residuo es generado, entre otros, por los equipos de topografía en el momento de señalar sus referencias.
 - Código según la lista europea de residuos: 150111
 - Manipulación del residuo en la obra: Colocar en un contenedor adecuadamente señalizado y enviar a un gestor autorizado.
- Aerosoles:
 - Tipo: RESIDUO PELIGROSO.
 - Descripción: Son generados en operaciones de mantenimiento de maquinaria de obras públicas o vehículos de la obra.
 - Código según la lista europea de residuos: 130205
- Manipulación del residuo en la obra: Segregación en bidones o depósitos específicos con destino a un gestor autorizado. Estos recipientes han de permanecer cerrados para evitar la entrada de agua de lluvia y se han de identificar adecuadamente.

A continuación se muestra la lista MAM:

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad
x 17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	316380,15
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1.711,11
2. Madera				
x 17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1.368,89
3. Metales				
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00
17 04 03	Plomo			0,00
17 04 04	Zinc			0,00
x 17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		1368,89
17 04 06	Estaño			0,00
17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
4. Papel				
x 20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	102,67
5. Plástico				
x 17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	513,33
6. Vidrio				
x 17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	171,11
7. Yeso				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	68,44

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena Grava y otros áridos				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Hormigón				
x 17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	4.106,66
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00



4. Piedra				
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		1.711,11

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Basuras				
x 20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	838,44
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros				
17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00
x 16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		13,69
16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00
15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,00
x 08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		273,78
x 14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		20,53
x 07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		102,67
x 15 01 11	Aerosoles vacios	Depósito / Tratamiento		68,44
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00
13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento		0,00

6. GESTIÓN DE RESIDUOS

6.1. RESIDUOS NO PELIGROSOS E INERTES

Como medidas para la correcta gestión y tratamiento de los residuos inertes generados en obra se citan los siguientes:

Para la gestión de los residuos inertes durante las obras, se crearán “puntos limpios” distribuidos en la zona de ocupación de la obra y resto de instalaciones auxiliares. Se colocarán contenedores o se habilitarán zonas de acopio para cada tipo de residuo, en los que se colocará un distintivo de color según el siguiente criterio:

- Metal: Gris
- Madera: Marrón
- Plástico: Amarillo
- Papel y cartón: Azul
- Vidrio: Blanco
- Restos orgánicos: Verde

Se dispondrán en la obra los medios para la retirada selectiva de estos tipos de residuos, y su depósito en vertederos cercanos, favoreciendo de esta manera su reutilización y reciclaje posterior.

Tras su recogida, los residuos serán tratados en función de su naturaleza, entregándose a una empresa gestora autorizada.

La situación de elementos de recogida deberá estar perfectamente señalizada y en conocimiento de todo el personal de obra.

En lo referente a las tierras y material vegetal excedentarias del desbroce y las excavaciones previstas, estas serán trasladadas a un vertedero autorizado por el Ayuntamiento, o se usarán como relleno de fincas, contando siempre con las pertinentes autorizaciones municipales (Autorización del Ayuntamiento, en cuanto al relleno y acondicionamiento de las fincas afectadas).

Cualquier operación con residuos inertes, y en especial los residuos sólidos urbanos, se realizará en las condiciones marcadas por el Ayuntamiento. En este sentido, se prestará especial atención, a cualquier Ley, Real Decreto, Ordenanza, que afecte en lo tocante a la gestión y el tratamiento de residuos (tanto inertes como peligrosos), y en general a cualquier disposición medioambiental aplicable.

6.2. RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos contienen sustancias tóxicas, inflamables, irritantes, cancerígenas o provocan reacciones nocivas en contacto con otros materiales.

La gestión de estos residuos consiste en la recuperación selectiva, a fin de aislarlos y facilitar su tratamiento específico o la deposición controlada en vertederos especiales, mediante el transporte y tratamiento adecuado por gestor autorizado.

De entre los posibles residuos generados en la obra se considerarán incluidos en esta categoría los siguientes:

- Residuos de productos utilizados como disolventes, así como los recipientes que los contienen.
- Aceites usados, restos de aceites y fungibles usados en la puesta a punto de la maquinaria, así como envases que los contienen.
- Mezclas de aceites con agua y de hidrocarburos con agua como resultado de los trabajos de mantenimiento de maquinaria y equipos.
- Restos de resinas, plastificantes y pegamentos, así como los envases que los contienen.
- Residuos biosanitarios procedentes de curas y tratamientos médicos en la zona de obras.

A continuación se indican las diversas posibilidades de gestión según el origen de los residuos:

- Los aceites y grasas procedentes de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria se dispondrán en bidones adecuados y etiquetados según se contempla en la legislación sobre residuos tóxicos y peligrosos y se concertará con una empresa gestora de residuos debidamente autorizada y homologada, la correcta gestión de la recogida, transporte y tratamiento de residuos.
- Los recipientes de aerosoles, los materiales absorbentes y tierras diatomeas utilizados para la absorción de aceites y lubricantes, además de los recipientes de otros materiales peligrosos, se habrán de almacenar en bidones adecuados para este uso, teniendo especial atención en evitar cualquier vertido especialmente en el trasvase de recipientes.
- Se utilizarán envases claramente identificables, diferentes para cada tipo de residuo, con cierre hermético y resistente a fin de evitar fugas durante la manipulación.

En caso de que se produzca el vertido accidental de este tipo de residuos durante la fase de ejecución, la empresa licitadora notificará de inmediato de que se ha producido a los organismos competentes, ejecutando las actuaciones pertinentes con tal de retirar los residuos y elementos contaminados y proceder a su restitución.

En aplicación de la legislación vigente en la etiqueta de los envases o contenedores que contienen residuos peligrosos figurará:

- El código de identificación de los residuos.
- El nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos.
- La fecha de envase.
- La naturaleza de los residuos.

Respecto a los aceites usados, mencionar la prohibición de realizar cualquier vertido en aguasa superficiales, subterráneas, redes de alcantarillado o sistemas de evacuación de aguas residuales, prohibición que se hace extensible a los residuos derivados del tratamiento de estos aceites usados.



7. PRESUPUESTO

Al tratarse de un proyecto académico no se realizarán todos los cálculos necesarios para conocer de modo desglosado el importe de la gestión de residuos del acondicionamiento y mejora de la carretera DP-5001 y LU-P-2216.

Para tenerlo en cuenta en el presupuesto de ejecución material, se recoge como una partida alzada de abono íntegro por un importe de SETENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS OCHETA Y NUEVE EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS (75,889.23€) lo que supone un 0,90% del presupuesto de ejecución material.

A Coruña, septiembre de 2019

El ingeniero autor del proyecto,



Fdo: Rubén Calaza Díaz



ANEJO N°20: SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS.....

2.1. PUNTOS CONFLICTIVOS.....

2.2. SOLUCIONES PLANTEADAS.....

3. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

3.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA REALIZACIÓN DE OBRAS

1

1

1

1

1

1



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se plantearán las soluciones para no entorpecer el tráfico de la vía durante las obras de acondicionamiento y mejora que se desarrollan en el presente proyecto.

Durante la construcción de la obra se deberá prestar especial importancia al tráfico afectado por dichos trabajos, sobre todo en lo que respecta a estructuras y afirmados, que son los que más interrumpen el tráfico debido a que necesitan trabajar sobre la propia carretera. Las medidas a tomar pasan por la construcción de desvíos provisionales con tratamiento superficial acorde al tráfico que vaya a pasar por él, procurando señalizarlo lo más adecuadamente posible, sobre todo por la noche, para que no constituya ningún peligro para la circulación.

El estudio justificativo de las medidas adoptadas para el mantenimiento del tráfico durante la ejecución de la obra se realiza conforme a la Instrucción 8.3-IC Señalización de obras, para la señalización, balizamiento y defensa de las obras previstas en el presente Proyecto.

2. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

2.1. PUNTOS CONFLICTIVOS

Los principales puntos conflictivos a destacar en cuanto a la normal circulación del tráfico, durante la realización de las obras, se producen en las intersecciones de la DP-5001 Y LU-P-2216 con otras carreteras, como la DP-0905, así como en aquellos tramos donde la rasante actual y la proyectada no coincidan.

2.2. SOLUCIONES PLANTEADAS

En los tramos en los que se discurre por la carretera actual se intentará, en la medida de lo posible, que la solución sea cortar el carril afectado por la ejecución del desmonte o relleno de terraplén y permitir tráficos alternativos por el otro carril. Después, se realizaría lo mismo con el otro carril y con el extendido de la zorra. Esto no supone un peligro adicional, o al menos será muy pequeño, debido a que se circulará con precaución y estará debidamente señalizado.

Solamente puntualmente se deberá recurrir al corte de la vía en ambos sentidos de circulación, y estudiando en este caso caminos alternativos para los itinerarios que realicen los usuarios. También en algunos casos será necesaria la realización de desvíos provisionales y de rellenos como consecuencia de la diferencia de cota entre la rasante actual y la proyectada.

3. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Los cortes y los desvíos del tráfico, se señalarán de la mejor forma posible para minimizar las afecciones a los usuarios de la vía.

Todo tipo de señalización que sea necesario disponer durante la ejecución de las obras se ajustará a lo establecido por la Instrucción de Carreteras 8.3-IC: Señalización de Obras.

Para ello, al fin de lograr una mejor visibilidad, todas las superficies planas de las señales y elementos de balizamiento reflectantes deberán ser perpendiculares al eje de la vía.

El diseño de las señales TP, TR, y TS será igual al empleado para la ordenación de la circulación cuando no hay obras, con la salvedad de que el fondo de todas las señales TP y, total o parcialmente, el de todas las señales TS será amarillo.

Todos los elementos de color blanco, amarillo, rojo y azul deberán ser reflexivos.

3.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA REALIZACIÓN DE OBRAS

Se procede a detallar a continuación las características exigibles a los elementos que componen la señalización de la obra.

Con el fin de que el acabado de la obra tenga la mayor calidad posible, y así evitar que queden elementos sobrantes de la propia obra sobre la vía, se procederá a la limpieza de la vía, de todo aquel material de señalización y demás elementos necesarios para su sustentación, cuando se finalicen los trabajos preceptivos a la obra, para posteriormente restaurar las señales normales de circulación de la propia vía lo antes posibles (teniendo en cuenta la Norma 8.2-IC).

Las distancias y ubicaciones de las señales TR-301 (de limitación de velocidad), en ningún caso se reducirá la distancia que las separa, en menos de 65 metros, y si por motivos no contemplados en el presente estudio, como existencia de curvas u otros elementos, tampoco fuera posible respetar dicha distancia, se usarán más de una señal TR-301 (60 km/h) y TR-301 (40 km/h), antes, durante y después de las curvas (cuando proceda), y la señal TP-18 se ubicará siempre antes, y a una distancia mínima de 140 metros.

Además, se deberá comprobar que la señal TR-301 de 60 km/h es visible desde la TP-18, y la TR- 301 de 40 km/h desde la TR-301 de 60 km/h.

En ningún caso, y bajo ningún criterio, se utilizará la señalización y el balizamiento no homologado o no presente en la Instrucción 8.3-IC de la Dirección General de Carreteras de 1.994.

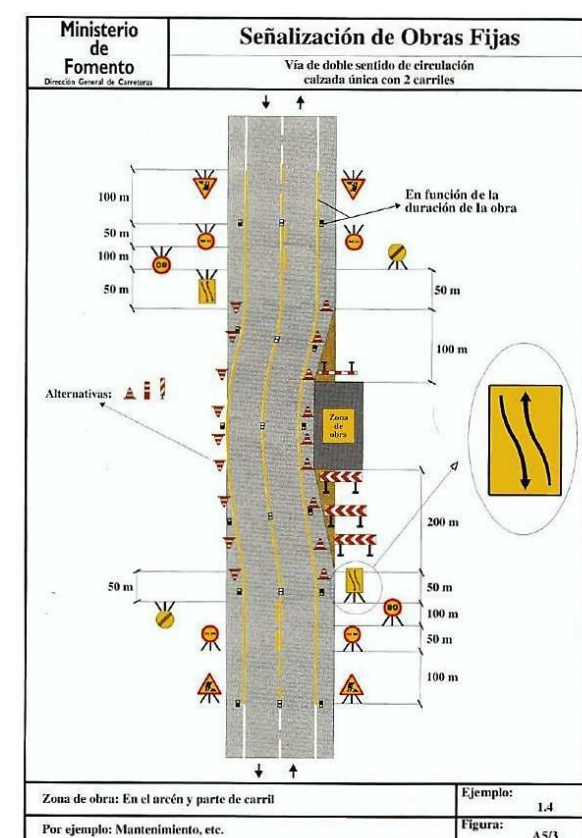
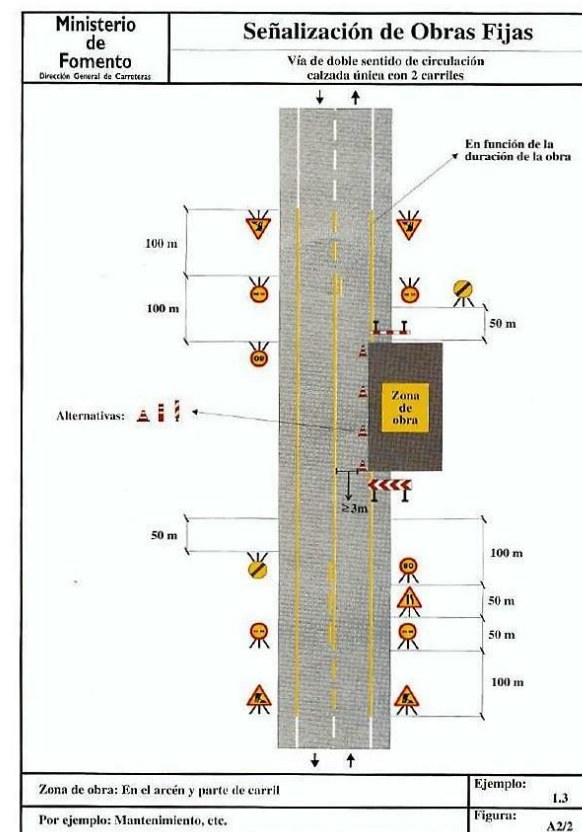
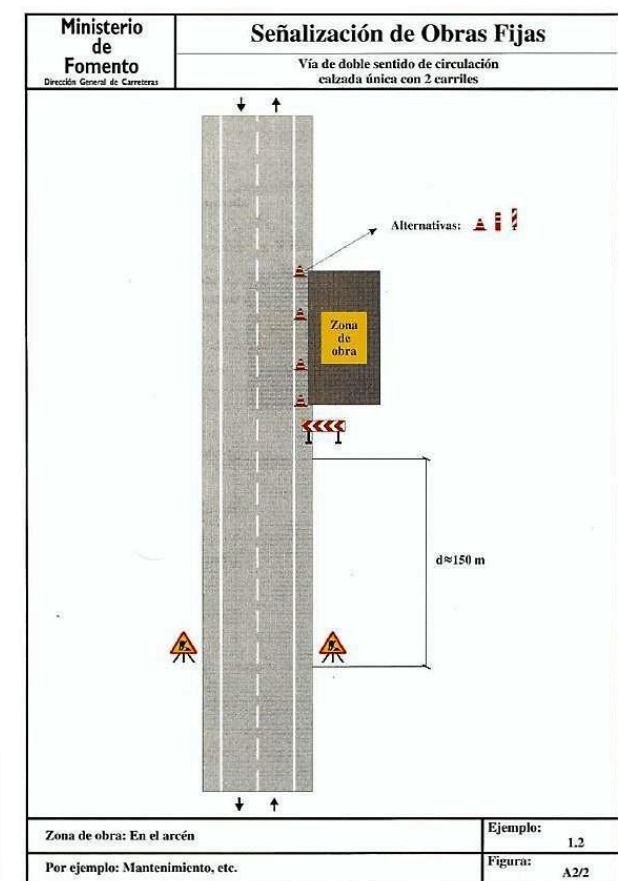
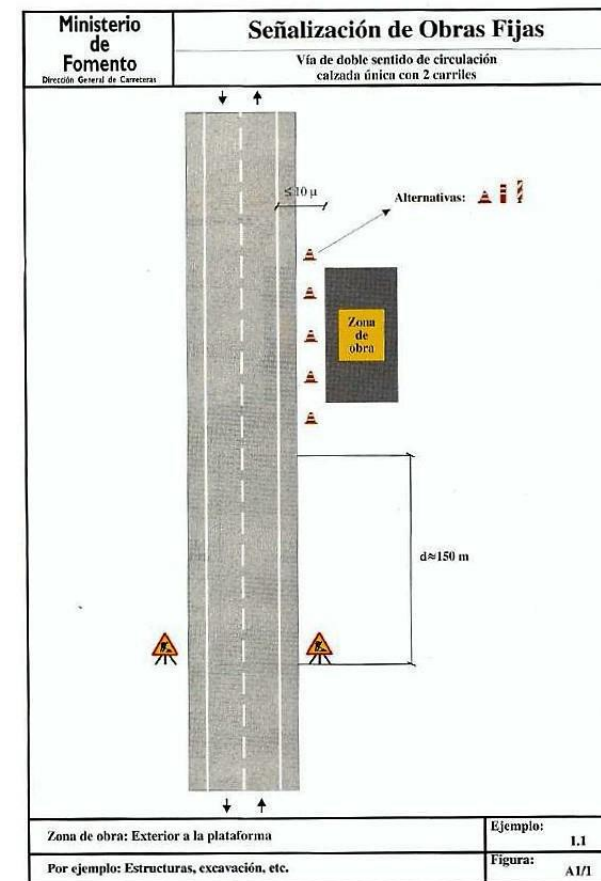
Las dimensiones de las señales deberán ser, las descritas en el cuadro existente en la LISTA DE SEÑALES UTILIZADAS adjunta. Se admitirán señales de mayores dimensiones, si las descritas no fueran posibles de conseguir, o si aun pudiendo conseguir las fácilmente fueran de mayor coste de alquiler o compra que las exigidas aquí.

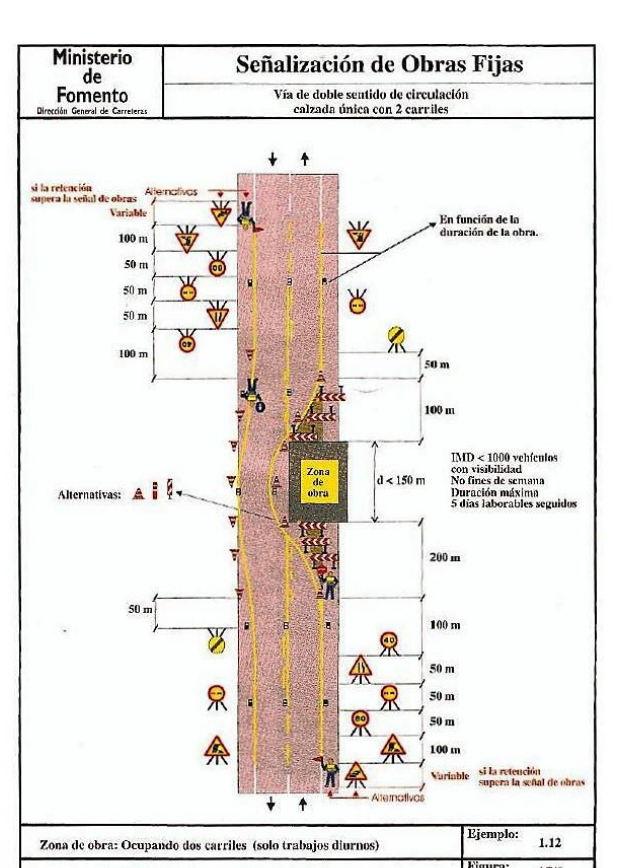
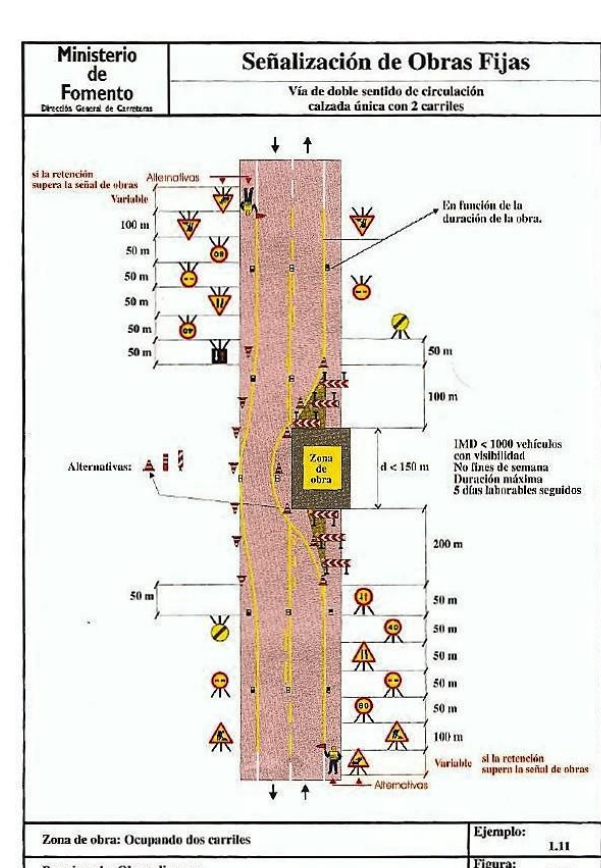
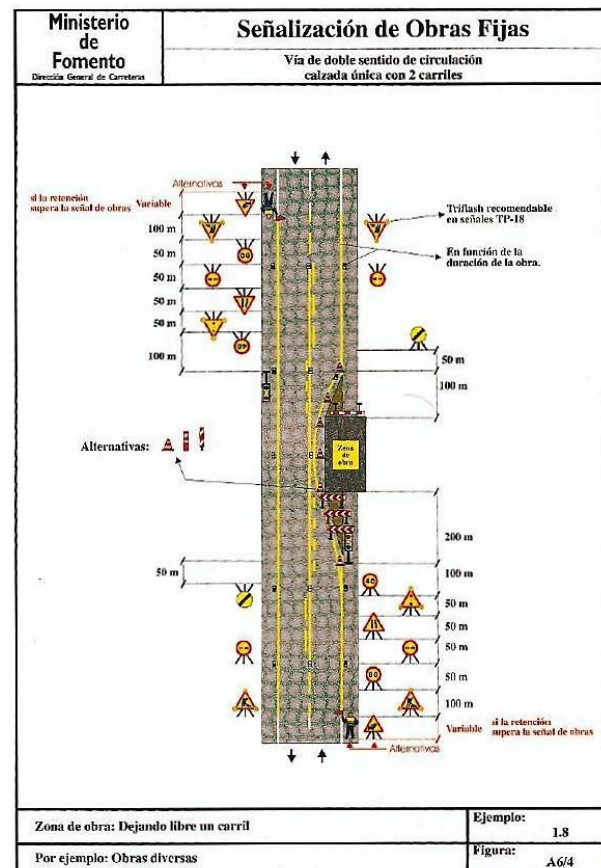
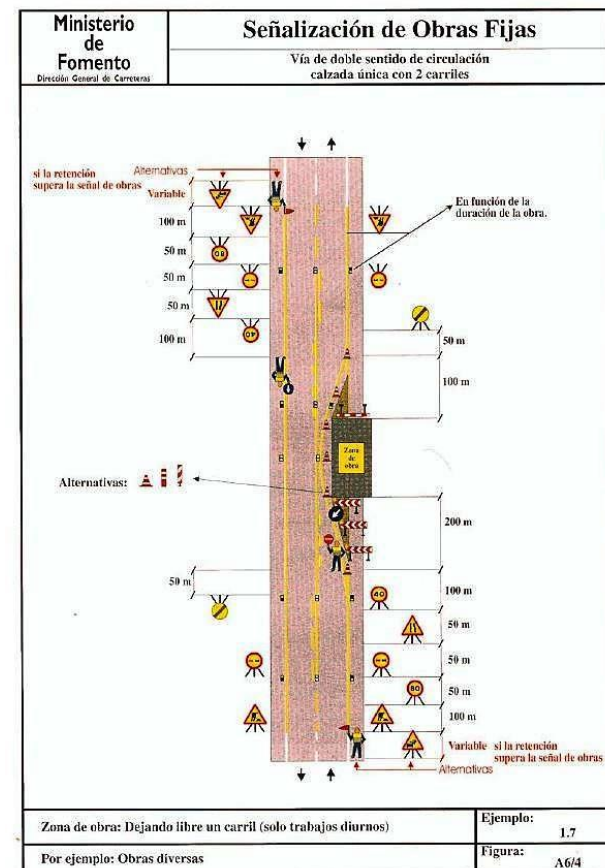
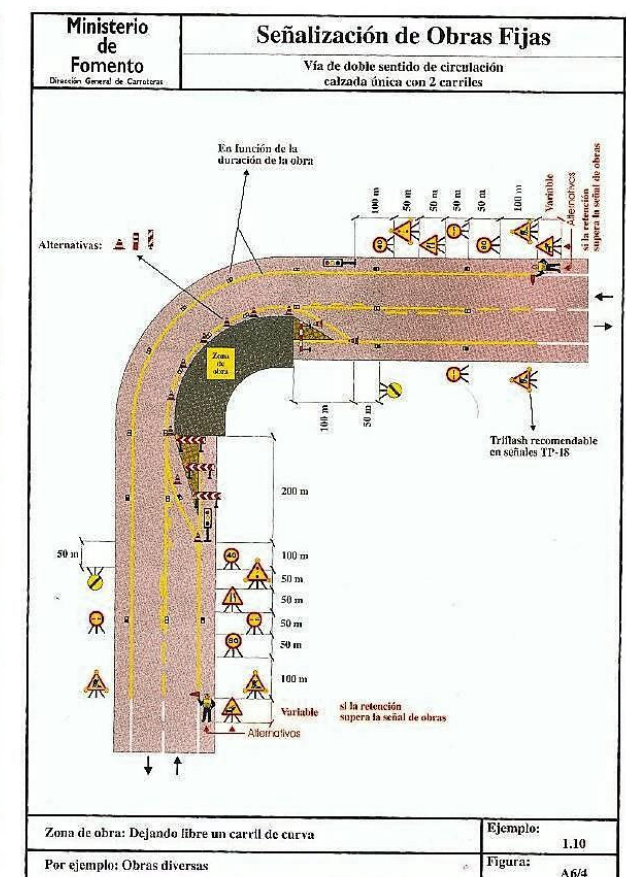
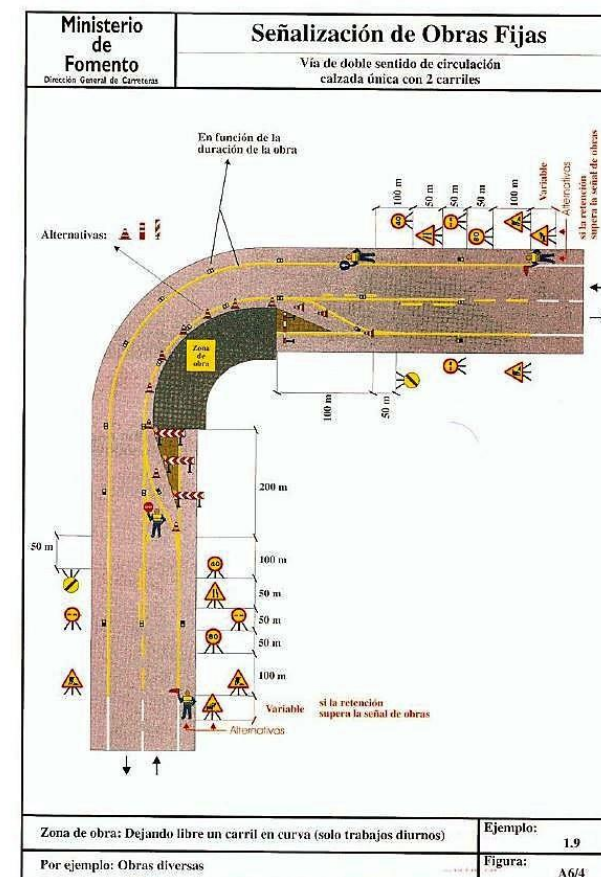
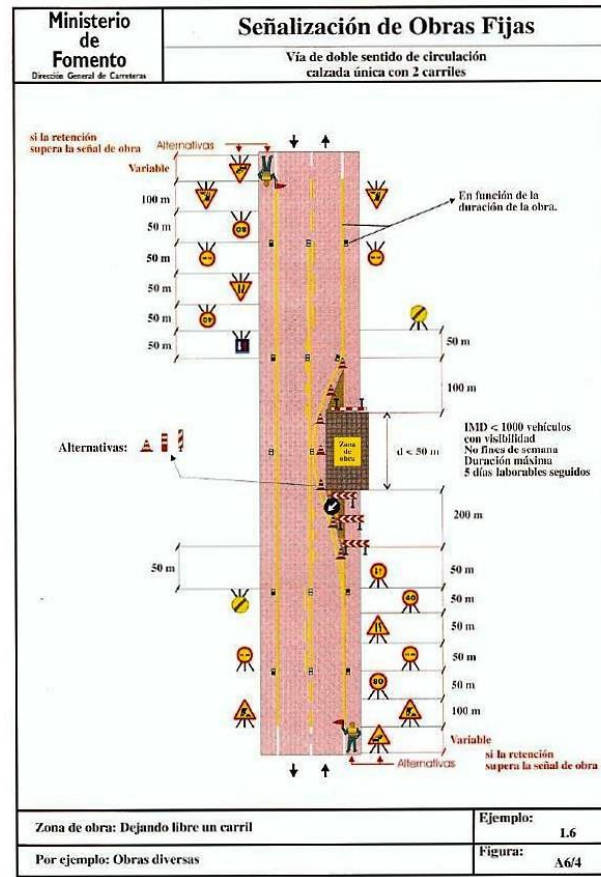
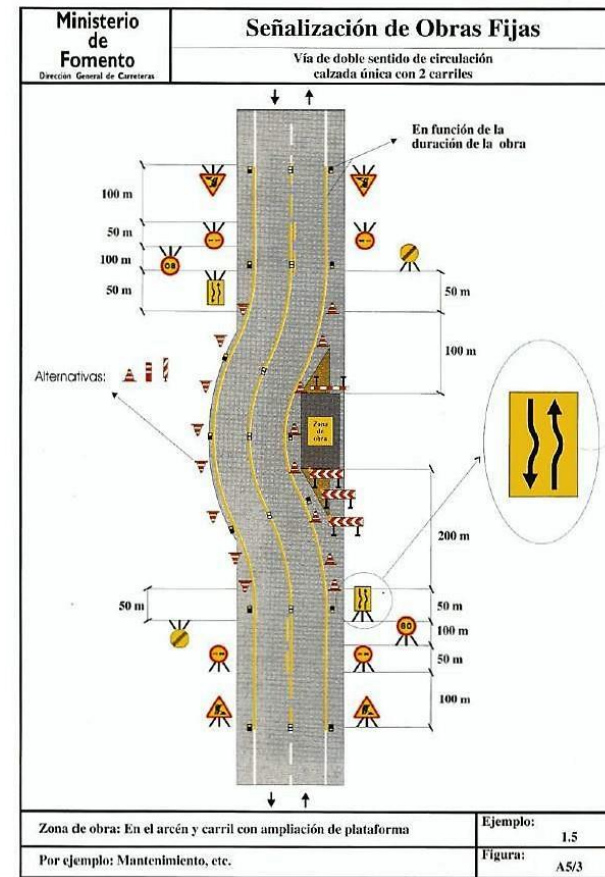
Además, es conveniente por cuestiones de seguridad en conducción nocturna, disponer de captafaros TB-10, que deben ir ubicados en las marcas viales dobles centrales y en las de límite de carril-arcén, dispuestos a las distancias descritas en los apartados anteriores.

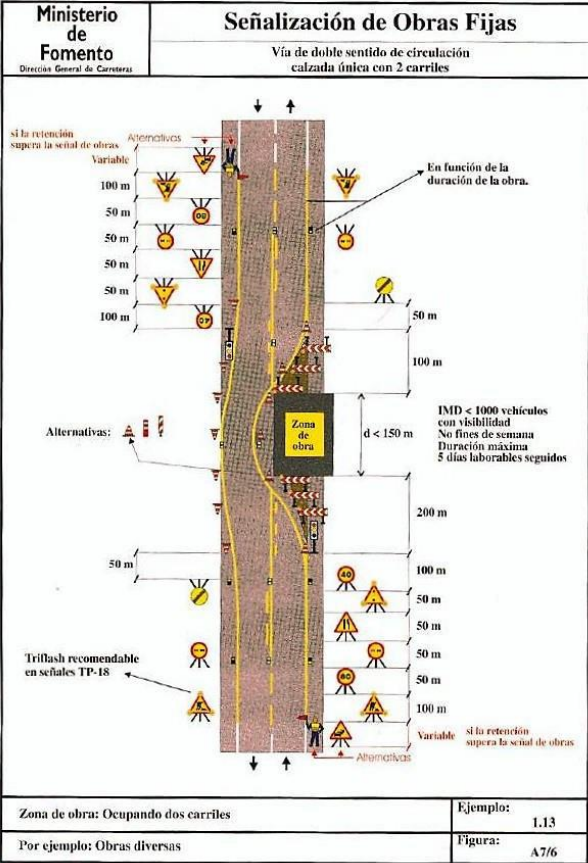
En cualquier caso, la señal TR-500, se deberá colocar antes de cualquiera otra señal de prohibición o restricción que exista en la vía después del tramo en obras. La instalación necesaria para la correcta señalización de las obras detallada en el presente proyecto, será por cuenta del contratista o empresa constructora encargada.

LISTA DE SEÑALES UTILIZADAS

TP-14a		Curva peligrosa hacia derecha
TP-14b		Curva peligrosa hacia izquierda
TP-17a		Estrechamiento de calzada por la derecha
TP-18 TS-810		Presencia de obras y distancia del tramo afectado
TP-30		Escalón lateral
TR-301 (60)		Velocidad máxima de 60 km/h
TR-301 (40)		Velocidad máxima de 60 km/h
TR-305		Prohibición de adelantar
TR-500		Fin de prohibiciones
TB-2		Panel direccional
TB-6		Cono de señalización









ANEJO N°21: ORDENACIÓN ECOLÓGICA, PAISAJÍSTICA Y ESTÉTICA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. OBJETO

3. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES.....

4. PLANTACIONES.....

4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS PLANTACIONES

4.2. UNIDADES DE ACTUACIÓN

5. PLAN CAUTELAR

6. CONSERVACIÓN.....

1

1

1

1

1

2

2

2



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es el de definir las medidas de regeneración ambiental que acompañan al proyecto de construcción de ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA DE LA CARRETERA DP-5001 Y LU-P-2216 ENTRE MONFERO Y XERMADE, en la provincia de A Coruña y Lugo respectivamente.

Este anejo es un complemento al estudio de impacto ambiental que se realiza en el proyecto (ver el ANEJO N° 17), concretando las actuaciones puntuales.

2. OBJETO

La ejecución de este proyecto implica un importante volumen de movimiento de tierras, originado por una topografía difícil y por las características del trazado. Esto ocasiona una alta incidencia de la obra en la modificación topográfica, así como una degradación de la calidad del paisaje en la zona. La realización de las obras ocasionará, entre otros, los siguientes impactos sobre el medio ambiente:

- Destrucción de la vegetación de monte arbolado y de los bosques.
- Niveles de ruido superiores a los deseables en los núcleos de población próximos a la obra o para la fauna.
- Perturbación de los procesos vitales de la flora y la fauna de las áreas afectadas.
- Creación de desmontes desprovistos de cubierta vegetal, pudiéndose originar problemas de erosión.

El objeto de las medidas de regeneración ambiental es el de minimizar, en la medida de lo posible, estos impactos, teniendo como principal objetivo el de reducir la erosión en los taludes, por medio de los siguientes objetivos concretos:

- Tratar los taludes para evitar la erosión.
- Corregir los impactos visuales. Este objetivo se ha tratado de cumplir en la medida de lo posible.
- Cuidar los aspectos ambientales en los enlaces, espacios anejos (préstamos, vertederos e instalaciones) y en las zonas de monte y bosque.
- Reducir los niveles de ruidos.
- Favorecer la revegetación.

Para alcanzar los objetivos citados anteriormente, se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- Estabilizar los taludes de las obras mediante la implantación de una cubierta vegetal que evite la erosión superficial. Esta cubierta vegetal consigue también reducir el impacto paisajístico originado por la obra.
- Realizar hidrosiembras que aporten un mejor conocimiento del trazado al usuario, incrementando la seguridad vial, mejorando el aspecto visual de la traza, además de favorecer la sustentación del suelo con las raíces de esas plantas.

3. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

Se realizará un tratamiento de implantación vegetal en todas aquellas zonas que queden desprovistas de la vegetación tras la ejecución de las obras. Todas ellas se adecuarán geomorfológica y topográficamente al entorno mediante la formación de aristas redondeadas en los taludes de tierra, buscando la continuidad del paisaje natural.

Los tratamientos superficiales tienen como misión principal la de disminuir la erosión. Se realizarán en taludes (desmonte y terraplén) y en los espacios libres de los accesos, por medio de siembras o hidrosiembras.

Las siembras se realizarán en los espacios libres de los accesos en una superficie equivalente al 50% del terreno. Previamente a la siembra se deberá realizar una limpieza del terreno y un extendido de tierra vegetal.

Las hidrosiembras se realizarán en los taludes de terraplén y desmonte en zonas sueltas, en una superficie equivalente al 90% del terreno. Previamente a esto, deberá realizarse una limpieza y rastrillado manual del terreno, eliminando piedras y respetando la vegetación arbustiva y subarborescente autóctona.

4. PLANTACIONES

4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS PLANTACIONES

La zona de actuación se caracteriza por un clima húmedo en invierno, seco en verano y unas buenas condiciones edáficas. Estas características favorecen la regeneración de la vegetación existente y el arraigo y crecimiento de las nuevas plantaciones, facilitando la integración natural de la obra en el entorno.

Como factor primordial en la selección de especies, se ha considerado su adaptación a las características del sustrato y clima de la zona, buscando plantas autóctonas disponibles comercialmente con el fin de garantizar el mayor arraigo posible y conseguir su crecimiento y persistencia con los mínimos cuidados. Se han seleccionado plantas de pequeño y mediano tamaño, que se adaptan mejor a cualquier situación y son más baratas que las grandes.

La implantación de herbáceas permite crear de forma rápida una primera capa vegetal que frene los problemas de erosión de desmontes y terraplenes y que permita posteriormente su sustitución por otra cubierta vegetal formada por las especies autóctonas.

Además de esta función, las plantaciones deben de reducir el impacto visual, integrando los tramos en variante en su entorno y creando pantallas de vegetación que oculten vistas no deseadas.

Tanto en las plantaciones como en los tratamientos superficiales se evitará la ocupación de cunetas y elementos de drenaje con el fin de evitar problemas de desagüe.

Las plantaciones pretenden la formación de zonas con relevancia visual, buscando la creación de masas con unas características estéticas adecuadas. Se efectuarán en la superficie no sembrada, en forma de pequeños bosquetes distanciados, con una mezcla de especies que proporcione efectos cromáticos variables.



4.2. UNIDADES DE ACTUACIÓN

En función de los condicionantes ambientales mencionadas anteriormente, se definen las siguientes unidades de actuación:

TALUDES DEL EJE

Las actuaciones a llevar a cabo vendrán definidas según se traten de desmontes o terraplenes.

Los tratamientos propuestos serán:

- Terraplenes:
 - Extensión de tierra vegetal sobre el 100% de la superficie, con 30 cm de espesor medio.
 - Hidrosiembra con herbáceas sobre el 95% de la superficie.
- Desmontes:
 - Extensión una capa de espesor medio de 30 cm de tierra vegetal con hidrosiembra de herbáceas.
 - En estos desmontes la inclinación de los taludes 1H:1V dificulta el extendido de tierra vegetal sin que éste se venga abajo, así como las operaciones de los tratamientos de revegetación debido a la inaccesibilidad.

TRATAMIENTO DE RAMALES

El objetivo fundamental en estas zonas es el de conseguir su integración paisajística por lo que, para ello, se propone el siguiente tratamiento:

- Extendido de tierra vegetal de 30 cm de espesor medio en toda la superficie y siembra manual de especies herbáceas.

5. PLAN CAUTELAR

Con el objetivo de reducir los impactos derivados de la construcción de esta actuación, se deberán de tener en cuenta las siguientes medidas cautelares por parte del encargado de la ejecución de la obra:

- Se evitará el acceso directo a los cauces públicos cuyo aprovechamiento sea el consumo humano de aquellas aguas que a consecuencia de las actividades relacionadas con las obras hayan sufrido algún proceso de contaminación, para preservar los recursos hídricos.
- Se evitará cualquier alteración de los recursos hídricos debido a la construcción de las obras de fábrica del proyecto, especialmente el vertido de combustibles o de lubricantes.
- Se procederá al riego de las plataformas, caminos de obra y zonas donde las obras puedan incrementar la presencia de partículas en suspensión en la atmósfera, cuando en un período de 7 días no se hayan producido precipitaciones y no sea previsible que se produzcan en las 48 horas posteriores.

- El parque de maquinaria se deberá mantener en condiciones óptimas para reducir los ruidos y emisores de gases. Deberán respetarse los plazos de revisión de los motores y la maquinaria. Se centralizará el repostaje y los cambios de aceite en las plataformas impermeabilizadas en las que se puedan recoger residuos y vertidos para su transporte a zonas de recogida y reciclaje.
- Las siembras, hidrosiembras y tratamientos superficiales se realizarán en los días sin viento durante el otoño y la primavera (por este orden de preferencia). Deberán finalizarse antes del fin de las obras, de forma que al finalizar éstas las zonas afectadas presenten un aspecto ambientalmente admisible.
- Tras la finalización de las obras, se procederá a la retirada de los escombros y las basuras de forma que las superficies queden en perfectas condiciones ambientales y paisajísticas.

6. CONSERVACIÓN

Para la conservación de las labores de revegetación se prevén una serie de operaciones encaminadas al mantenimiento de las plantas en perfecto estado. Tras la ejecución de las obras comenzará el plazo de garantía, durante el cual está asegurada la conservación de las siembras.

Las operaciones del programa de mantenimiento son:

- Desbroces: eliminación de la maleza y escarificado del terreno en las inmediaciones de los árboles y arbustos para facilitar su desarrollo. Deben realizarse dos veces al año, preferentemente en primavera y otoño.
- Siegas: en las zonas sembradas e hidrosembradas, en los ramales de los enlaces y en las proximidades de la calzada y las cunetas. Es fundamental evitar que la vegetación ocupe las cunetas. Deben realizarse 2 veces al año, preferentemente en primavera y verano.
- Abonado de hidrosiembras: se empleará un abono líquido de tipo foliar, de absorción fácil para las plantas. Debe realizarse 1 vez al año, en primavera.



ANEJO N°22: PLAN DE OBRA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. CRITERIOS GENERALES

3. PLAN DE OBRA.....

1

1

1

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es la determinación de un Plan de Obra para averiguar la duración de las obras, además de la distribución temporal de las diferentes tareas teniendo en cuenta las condiciones de la obra y suponiendo la disponibilidad de los equipos para las obras indicando además las valoraciones de las partes en que se puede desglosar la obra y los importes de las previsibles certificaciones mensuales.

De esta forma, será posible dar cumplimiento al artículo 123.1 apartado e) del Real Decreto Legislativo 3/2011, del 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, que exige la inclusión de un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso de tiempo y coste y al artículo 132 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, que establece la necesidad de incluir en el Proyecto la previsible financiación de la obra durante el período de ejecución y los plazos en los que deberán ser ejecutadas las distintas partes fundamentales en que pueda descomponerse la obra, los importes que corresponderá abonar durante cada uno de ellos.

2. CRITERIOS GENERALES

De esta forma, para el cálculo del Plan de Obra se parte en primer lugar de los volúmenes y mediciones de las diversas unidades de obra a ejecutar, teniéndose en cuenta, en segundo lugar, una composición de equipos de maquinaria que se consideran idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra.

De acuerdo con las características de las máquinas que componen los citados equipos, se han deducido unos rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo. Por último, teniendo en cuenta las horas de utilización anual de las máquinas, se considerarán para cada equipo un determinado número de días de utilización. Como consecuencia de todo lo anterior, se determinan el número de equipos necesarios de cada tipo para la ejecución de las actividades consideradas, lo que sirve de base para la ejecución del diagrama de barras a lo largo del período que se ha considerado adecuado y suficiente para la realización de las obras.

Se hace constar que el programa de las obras es de carácter indicativo, como especifica el referido artículo del reglamento, ya que existen circunstancias que harán necesaria su modificación en el momento oportuno como es, por ejemplo, la fecha de iniciación de las obras dado que dentro de la obligada secuencia en la que han de desarrollarse determinadas unidades es preciso efectuarlas dentro de unos determinados períodos de tiempo.

3. PLAN DE OBRA

A continuación, se presenta un programa del posible desarrollo de las obras en tiempo y coste. Este plan será de carácter indicativo y no vinculante para el contratista:

- Plazo de ejecución: 539 días.
- Presupuesto de ejecución material: 8,448,374.37 €

Hay que destacar en este punto, que lo primero a ejecutar será la expropiación de los terrenos que van a ser ocupados por la traza.

Seguidamente se procederá con el despeje y desbroce del terreno; además se habilitarán las zonas para instalaciones de obra como, acopio de residuos, las cuales permanecerán activas hasta el remate de las obras. Todo ello bajo las pautas que marque el Estudio de Seguridad y Salud, que serán aplicables durante toda la obra.

Posteriormente, se procederá a la retirada de tierra vegetal y a las excavaciones que durarán aproximadamente 7 meses. En el segundo mes a partir del comienzo de las obras dará comienzo la ejecución de los terraplenes que se alargará aproximadamente 8 meses.

Las obras de drenaje darán comienzo pasados unos días del inicio de la ejecución de los terraplenes, existiendo una espera en las actividades de drenaje transversal, divididas en tres partes. Por otra lado la ejecución de las cunetas se mantendrá durante 150 días.

A medida que se van realizando los movimientos de tierra se procederá aproximadamente en el sexto mes a comenzar las estructuras, es decir, se empezarán a realizar las estructuras a las que se tenga acceso.

A la altura del sexto mes, después de tener iniciado las obras de drenaje, empezarán las operaciones de afirmado y pavimentación, a medida que se vaya terminando la explanada, que durarán hasta el vigésimo tercero mes.

Cinco meses antes de terminar el afirmado, se colocará toda la señalización, el balizamiento y las defensas, que tendrá una duración aproximada a 3 meses.

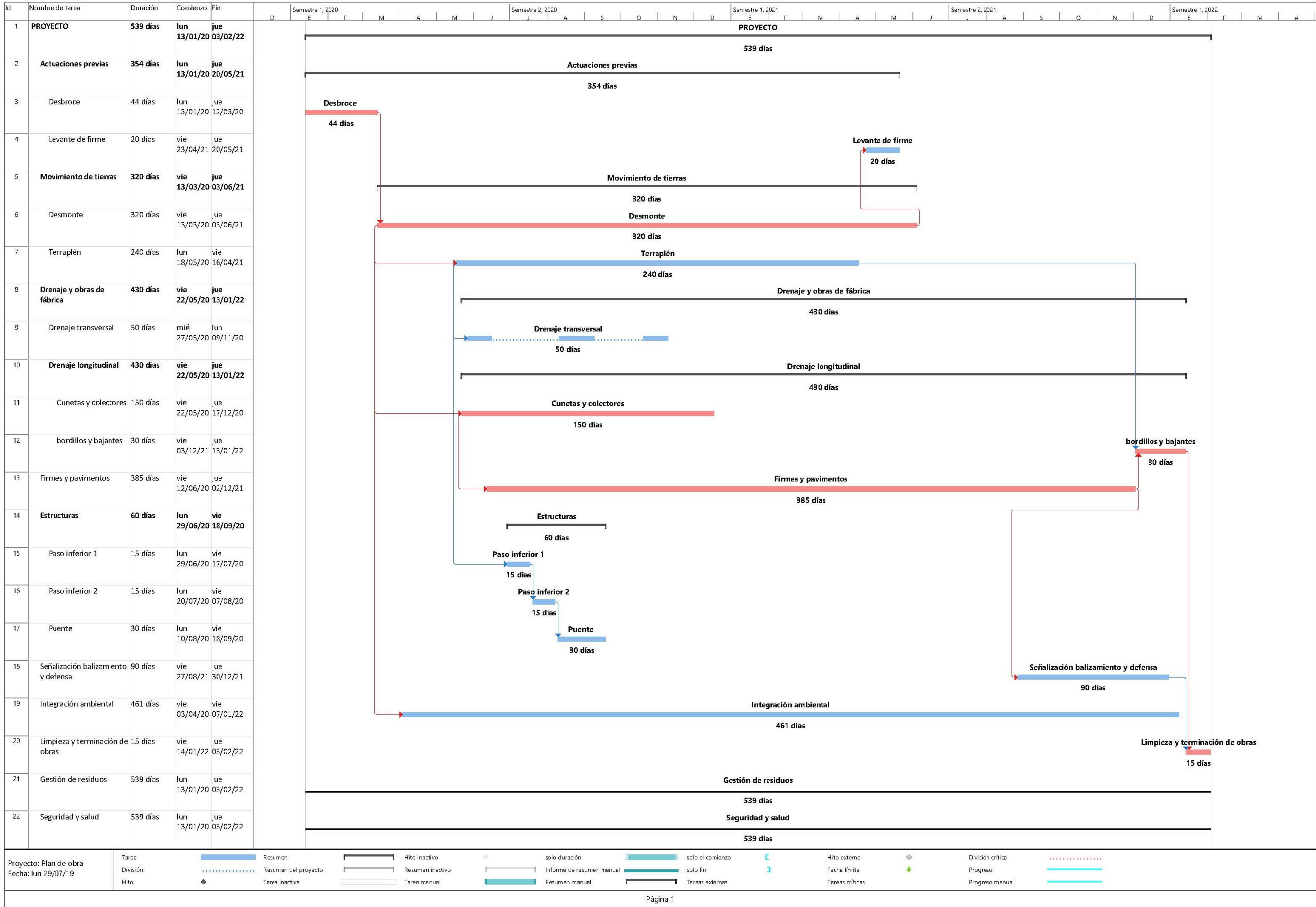
La integración ambiental empezará unas semanas después de comenzar la ejecución de los desmontes, y terminará cuando finalice la señalización.

Las operaciones de terminación y limpieza de las obras, se llevarán a cabo en el último mes de las obras desde que esté todo el resto de tareas acabadas.

Tanto la gestión de residuos como lo relacionado con seguridad y salud, tendrán una duración igual a la del total de la obra.

En la página siguiente se incluye un diagrama de barras con la duración prevista de las principales actividades.

Con la metodología expuesta en el apartado anterior se ha confeccionado el diagrama de GANTT que incluye los capítulos a ejecutar y la duración prevista de las principales actividades. Este diagrama se adjunta en la página siguiente.





ANEJO N°23: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....

2.1. PROCEDIMIENTO DE CLASIFICACIÓN

2.1.1. Grupos y subgrupos.....

2.1.2. Categorías.....

2.1.3. Clasificación exigible.....

1

1

1

1

3

3



1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se deducen los grupos y subgrupos en los que deben estar clasificados los Contratistas de obras para que puedan ser adjudicatarios de las obras definidas en el Proyecto.

Para establecer la clasificación requerida al Contratista se han seguido los criterios establecidos en el Reglamento General del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. Ésta establece que para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

En este proyecto será obligatoria la exigencia de clasificación del contratista puesto que el presupuesto de las obras es superior a 500.000 €. En este anejo se justificará la clasificación más recomendable sin perjuicio de prevalecer la recogida en el Pliego de Cláusulas Administrativas del Contrato de Obras.

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

2.1. PROCEDIMIENTO DE CLASIFICACIÓN

La clasificación en categorías, grupos y subgrupos se hará de acuerdo a los artículos 25 y 26 del Real Decreto 1098/2001 por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, modificado por el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto. La exigencia de clasificación en obras, cuya naturaleza no presente singularidades (obra bien identificada con un subgrupo establecido), se exigirá sólo en el subgrupo correspondiente.

Si existen varias posibilidades de clasificación, la clasificación en un subgrupo vendrá dictaminada cuando dicho subgrupo supere el 20% del precio total del contrato.

Si es el caso, la categoría se establece calculando la anualidad media de cada uno de ellos, obtenida dividiendo su precio total por el número de meses de su plazo de ejecución y multiplicando por 12 el cociente resultante.

2.1.1. Grupos y subgrupos

Los grupos y subgrupos de aplicación para la clasificación de empresas en los contratos de obras, a los efectos previstos en el artículo 25 de la Ley, son los siguientes:

Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones

Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.

Subgrupo 2. Explanaciones.

Subgrupo 3. Canteras.

Subgrupo 4. Pozos y galerías.

Subgrupo 5. Túneles.

Grupo B) Puentes, viaductos y grandes estructuras

Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.

Subgrupo 2. De hormigón armado.

Subgrupo 3. De hormigón pretensado.

Subgrupo 4. Metálicos.

Grupo C) Edificaciones

Subgrupo 1. Demoliciones.

Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.

Subgrupo 3. Estructuras metálicas.

Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.

Subgrupo 5. Cantería y marmolería.

Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.

Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.

Subgrupo 8. Carpintería de madera.

Subgrupo 9. Carpintería metálica.

Grupo D) Ferrocarriles

Subgrupo 1. Tendido de vías.

Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.

Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.

Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.

Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

Grupo E) Hidráulicas

Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.



Subgrupo 2. Presas.

Subgrupo 3. Canales.

Subgrupo 4. Acequias y desagües.

Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.

Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.

Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Grupo F) Marítimas

Subgrupo 1. Dragados.

Subgrupo 2. Escolleras.

Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.

Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.

Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.

Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.

Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.

Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

Grupo G) Viales y pistas

Subgrupo 1. Autopistas, autovías.

Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.

Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.

Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.

Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.

Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Grupo H) Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

Subgrupo 1. Oleoductos.

Subgrupo 2. Gasoductos.

Grupo I) Instalaciones eléctricas

Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.

Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.

Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.

Subgrupo 4. Subestaciones.

Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.

Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.

Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.

Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.

Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Grupo J) Instalaciones mecánicas

Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.

Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.

Subgrupo 3. Frigoríficas.

Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.

Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

Grupo K) Especiales

Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.

Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.

Subgrupo 3. Tablestacados.

Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.

Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.

Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.

Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.

Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.

Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.



2.1.2. Categorías

De acuerdo con el artículo 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas las categorías de los contratos de obras, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas serán las siguientes:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.

2.1.3. Clasificación exigible

Seguidamente se muestra una tabla en la que se detalla el peso económico de cada partida en el presupuesto:

TOTAL DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATEIRAL:		8.448.374,37
NOMBRE DE LA PARTIDA EN EL PRESUPUESTO	PRECIO TOTAL PRESUPUESTADO	%
ACTUACIONES PREVIAS	195.863,76	2,32
MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.628.126,75	19,27
FIRMES Y PAVIMENTOS	4.125.252,10	48,83
DRENAJE Y OBRAS DE FÁBRICA	1.268.892,45	15,02
SEÑALIZACIÓN BALIZAMIENTO Y DEFENSA	426.524,67	5,05
ESTRUCTURAS	344.100,00	4,07
INTREGACIÓN AMBIENTAL	236.110,41	2,79
SEGURIDAD Y SALUD	124.615,00	1,48
GESTIÓN DE RESIDUOS	75.889,23	0,90
LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	23.000,00	0,27

Tabla 1. Peso económico de cada partida en el presupuesto.

A la vista de estos resultados, los tipos de obras que cumplen con los requisitos para clasificación son:

- Firmes y pavimentos:

Supone un 48,83 % del P.E.M.

Anualidad: 235728,691 €

Por lo tanto, las clasificaciones exigibles al contratista serán:

PARTIDA	GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
FIRMES Y PAVIMENTOS	G	4	2

Tabla 2. Clasificaciones exigibles al contratista.



ANEJO N°24: PARCELARIO Y EXPROPIACIONES



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. ZONA DE INFLUENCIA.....

3. MARCO LEGAL

4. MÉTODO DE TRABAJO

5. TERRENOS AFECTADOS

6. PRESUPUESTO DE EXPROPIACIÓN

7. PLANOS DE EXPROPIACIÓN

1

1

1

1

2

2

2



1. INTRODUCCIÓN

El Anejo de Expropiación e Indemnización consiste en la realización de los estudios y trabajos necesarios encaminados a la redacción de los documentos precisos para la determinación de las parcelas afectadas por la traza y la confrontación del plano parcelario, además del Presupuesto de los bienes y derechos que son de necesaria ocupación.

La finalidad de este anejo es definir, con la máxima precisión posible, los terrenos que son estrictamente necesarios para la correcta ejecución de las obras, y en segundo lugar, dar a conocer, para uso exclusivo de la Administración Expropiante, el Presupuesto de los bienes y derechos que son de necesaria ocupación.

Debido al carácter académico de este Trabajo Fin de Grado, la valoración de las expropiaciones se realizará de forma aproximada: los terrenos se tasarán en función del uso que se haga de ellos, distinguiendo entre tierras de cultivo y parcelas para aprovechamiento forestal y adjudicando un valor medio por unidad de superficie a cada uno de ellos. Para calcular el área y los tipos de suelos de expropiación se recurre al software QGIS y a la información de Catastro del Ministerio de Economía y Hacienda.

2. ZONA DE INFLUENCIA

Los terrenos afectados por la traza de la nueva carretera se encuentran en los términos municipales de Monfero y Xermade.

En este caso nos encontramos en suelo rústico, donde la amplia mayoría de los terrenos se dedican a explotaciones ganaderas, agricultura o a la producción de madera.

3. MARCO LEGAL

Este anejo se ha elaborado en conformidad con la Ley 25/1988, de 29 de Julio, de Carreteras y el Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre, que desarrolla la anterior ley. El Reglamento general de Carreteras, establece la siguiente zona de dominio público:

- Artículo 75.1:

Los proyectos de construcción o trazado de nuevas carreteras, variantes, duplicaciones de calzada, acondicionamiento, restablecimiento de las condiciones de las vías y ordenación de accesos habrán de comprender la expropiación de los terrenos a integrar en la zona de dominio público, incluyendo en su caso los destinados a áreas de servicio y otros elementos funcionales de la carretera.

- Artículo 75.2:

Excepcionalmente, en los casos de viaductos y puentes, la expropiación y, en consecuencia, la configuración de la zona de dominio público, podrá limitarse a los terrenos ocupados por los cimientos de los soportes de las estructuras y una franja de un metro, como mínimo, a su alrededor.

El resto de los terrenos afectados quedará sujeto a la imposición de las servidumbres de paso necesarias para garantizar el adecuado funcionamiento y explotación de la carretera.

- Artículo 74.1:

Son de dominio público los terrenos ocupados por las carreteras estatales y sus elementos funcionales, y una franja de terreno de ocho metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y de tres metros en el resto de las carreteras, a cada lado de la vía, medidas en horizontal y perpendicularmente a la misma, desde la arista exterior de la explanación. La arista exterior de la explanación es la intersección del talud del desmonte, del terraplén o, en su caso, de los muros de sostenimiento colindantes, con el terreno natural.

En los casos especiales de puentes, viaductos, túneles, estructuras u obras similares, se podrá fijar como arista exterior de la explanación la línea de proyección ortogonal del borde de las obras sobre el terreno. Será en todo caso de dominio público el terreno ocupado por los soportes de la estructura.

Teniendo en cuenta lo anterior, se delimitaría la zona de dominio público en la alternativa proyectada con una franja de ocho metros de ancho a lo largo del tronco principal.

Dentro de esa franja de expropiación que tendrían que estar señalada en los planos se distinguirían, a falta de mayor información, los tipos de usos de suelo.

4. MÉTODO DE TRABAJO

Para la realización del cálculo de las expropiaciones necesarias se utiliza la aplicación informática QGIS.

El cálculo se realiza del siguiente modo:

1. En primer lugar, se descarga la cartografía de la zona de la obra de la oficina virtual del catastro <http://www.sedecatastro.gob.es/>. La descarga se realiza por ayuntamientos, en este caso de los dos afectados. La cartografía descargada se encuentra en formato .shp, compatible con el programa.
2. Posteriormente importamos el área de expropiación que nos aporta ISTRAM/ISPOL y lo transformamos en un polígono cerrado.
3. Una vez que el polígono está cerrado y la cartografía cargada; con la herramienta “intersec”, corta el polígono con las parcelas de tal manera que junta ese polígono con las parcelas en la zona de expropiación de manera que todos los atributos pasan a estos planos, de forma que calcula la superficie de cada parcela y forma el polígono con lo que se obtiene la superficie expropiada.
4. Una vez realizado todo lo anterior se interseca con una cartografía de usos del suelo “shp”, con lo que se obtiene el uso de los suelos, de tal forma que al multiplicar por el precio de cada cultivo, se obtiene el precio de expropiación de cada parcela. (Los precios se obtendrían del Jurado de expropiación de Galicia.)
5. Una vez realizado todo lo anterior, se realiza la suma de todas las expropiaciones de las parcelas y se obtiene el precio final de expropiación.



5. TERRENOS AFECTADOS

Teniendo en cuenta el apartado 3 del presente anejo, se delimitará la zona de Dominio Público en la variante proyectada.

Dentro de esa franja de expropiación señalada, se aprecian en los planos existentes las distintas parcelas afectadas, así como el uso del suelo. En total, se han distinguido 10 usos básicos:

1. Árboles de ribera
2. Eucalipto
3. Hidrografía natural
4. Improductivo
5. Labor o Labradío de secano
6. Matorral
7. Pastos
8. Pinar Maderable
9. Prados o praderas de regadío
10. Prados o praderas
11. Robledal
12. Vías de comunicación de dominio público

Los precios por metro cuadrado de superficie para los distintos tipos de usos del suelo son:

CULTIVO	Precio unitario (€)
Árboles de ribera	3,3
Eucalipto	2,5
Hidrografía natural	0
Improductivo	0,5
Labor o Labradío de secano	1,26
Matorral	1,45
Pastos	1,36
Pinar Maderable	2,9
Prados o praderas de regadío	1,51
Prados o praderas	1,36
Robledal	3,3
Vías de comunicación de dominio público	0

Tabla 1. Precios metro cuadrado en función de los usos del suelo.

6. PRESUPUESTO DE EXPROPIACIÓN

A continuación se muestra un resumen de la medición y valoración económica de las zonas expropiadas.

Cultivo	Superficie afectada (m²)	Precio unitario (€)	Subtotal (€)
Árboles de ribera	426,44	3,3	1407,252
Eucalipto	3264,11	2,5	8160,275
Hidrografía natural	1082,16	0	0
Improductivo	1979,63	0,5	989,815
Labor o Labradío de secano	34267,9	1,26	43177,55
Matorral	184006,7	1,45	266809,7
Pastos	2,17	1,36	2,9512
Pinar Maderable	22949,39	2,9	66553,23
Prados o praderas de regadío	1940,66	1,51	2930,397
Prados o praderas	224197,9	1,36	304909,2
Robledal	22465,87	3,3	74137,37
Vías de comunicación de dominio público	46037,51	0	0
TOTAL EXPROPIACIÓN	495501,77		769077,70

El presupuesto de expropiación será de SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS.

7. PLANOS DE EXPROPIACIÓN

En el Apéndice I que se muestra a continuación se pueden consultar los planos de expropiación (nº plano 9).



APÉNDICE I: PLANOS DE EXPROPIACIONES



Escuela Técnica Superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos
Universidade da Coruña

Autor del proyecto:
Rubén Calaza Díaz

Firma del autor:

Título del proyecto:
Acondicionamiento y mejora de la carretera
DP-5001 y LU-P-2216 entre Monfero y Xermade

Fecha:
Septiembre 2019

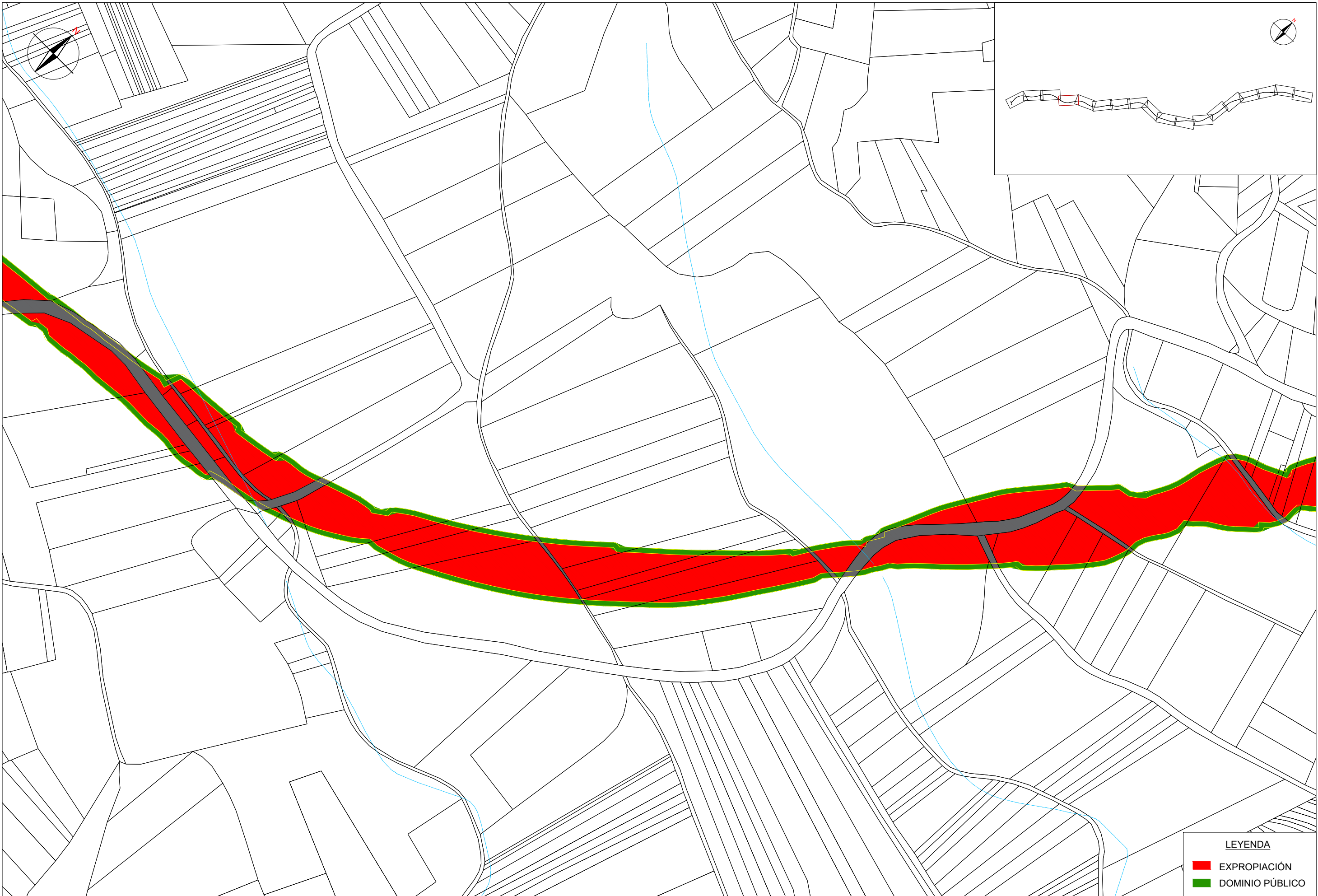
Título del plano:
Expropiaciones.

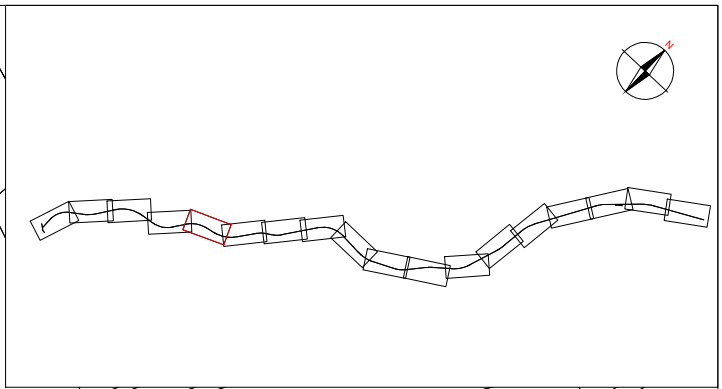
Escala:
E: 1/2000

Número y hoja:
Número de hoja: 1 de 18

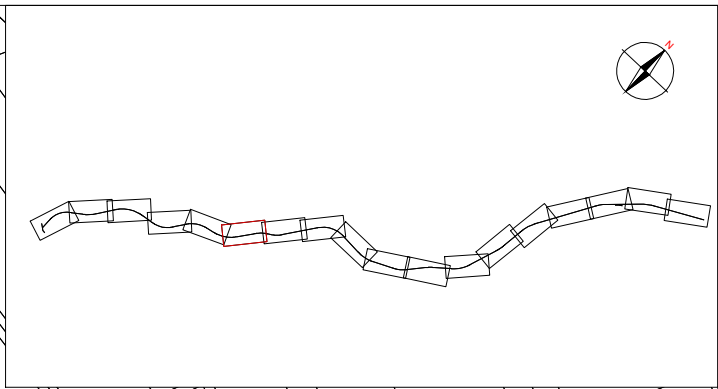








LEYENDA	
■	EXPROPIACIÓN
■	DOMINIO PÚBLICO



LEYENDA

■ EXPROPIACIÓN

■ DOMINIO PÚBLICO





LEYENDA

■ EXPROPIACIÓN

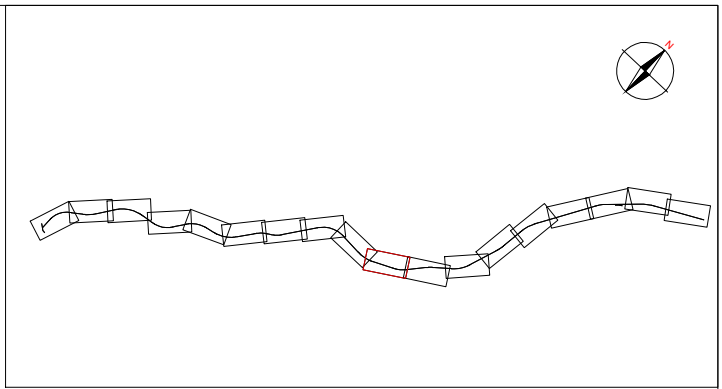
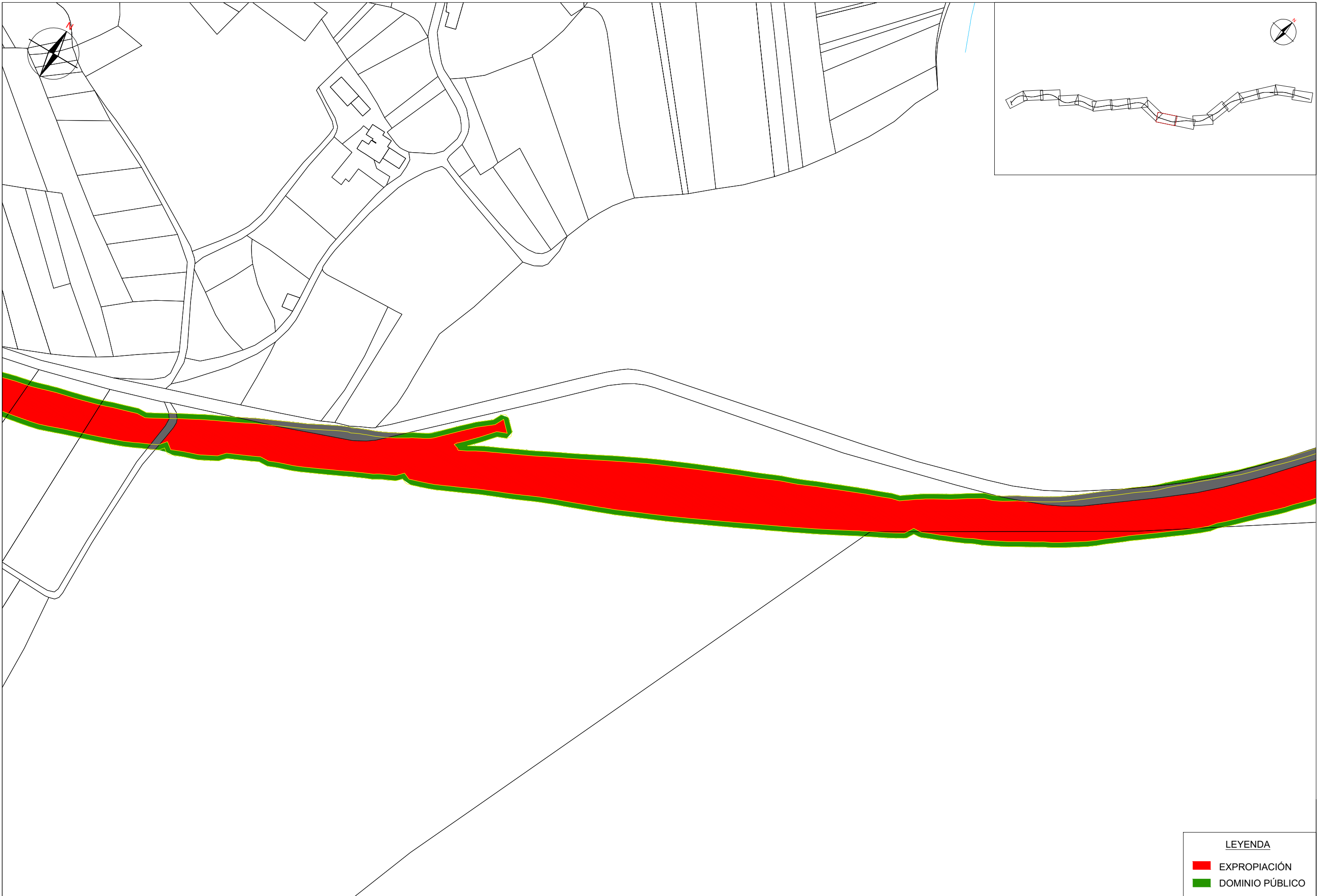
■ DOMINIO PÚBLICO



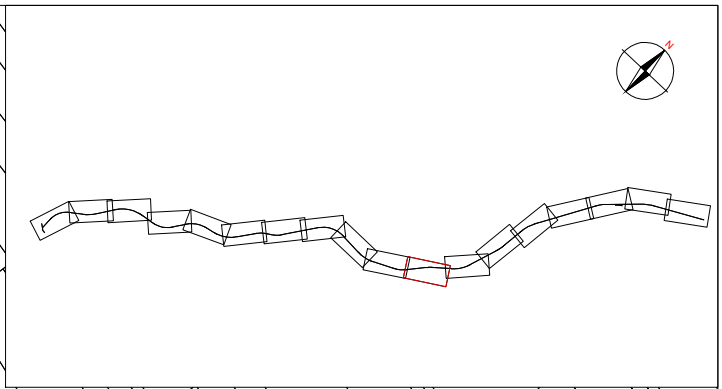
LEYENDA

■ EXPROPIACIÓN

■ DOMINIO PÚBLICO



LEYENDA	
■	EXPROPIACIÓN
■	DOMINIO PÚBLICO



LEYENDA

■ EXPROPIACIÓN

■ DOMINIO PÚBLICO



LEYENDA

■ EXPROPIACIÓN

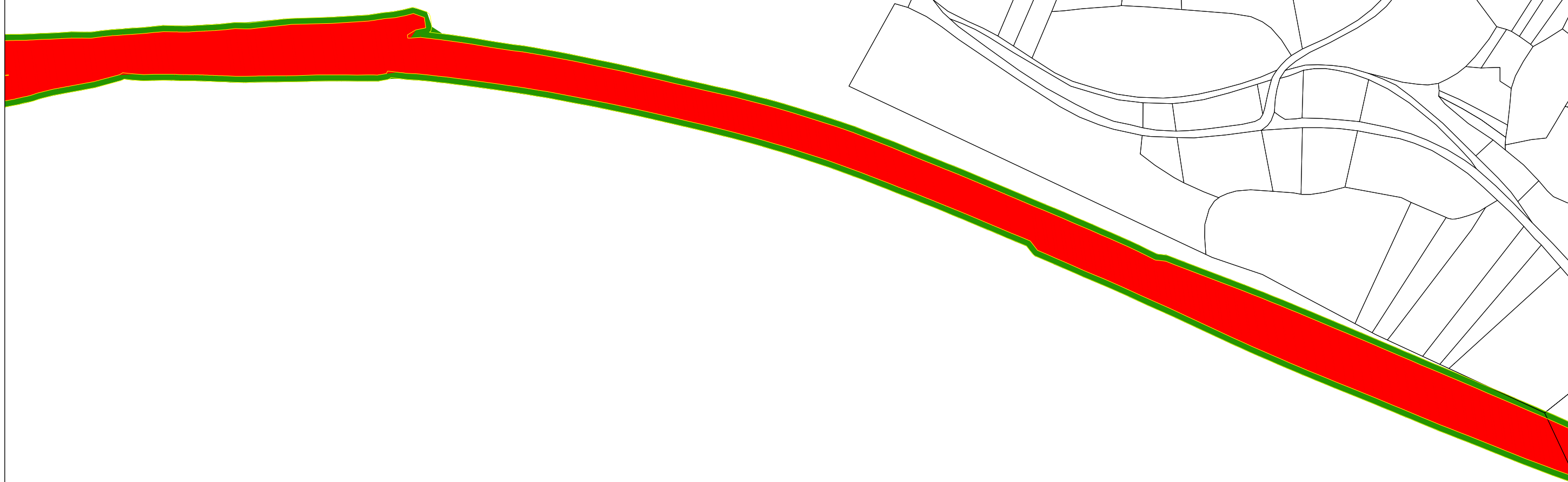
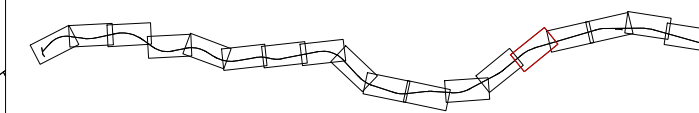
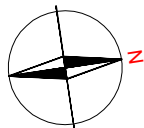
■ DOMINIO PÚBLICO



LEYENDA

EXPROPIACIÓN

DOMINIO PÚBLICO



LEYENDA

- EXPROPIACIÓN
- DOMINIO PÚBLICO



Escuela Técnica Superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos
Universidade da Coruña

Autor del proyecto:
Rubén Calaza Díaz

Firma del autor:

Título del proyecto:
Acondicionamiento y mejora de la carretera
DP-5001 y LU-P-2216 entre Monfero y Xermade

Fecha:
Septiembre 2019

Título del plano:
Expropiaciones.

Escala:
E: 1/2000

Número y hoja:
Número de hoja: 14 de 18

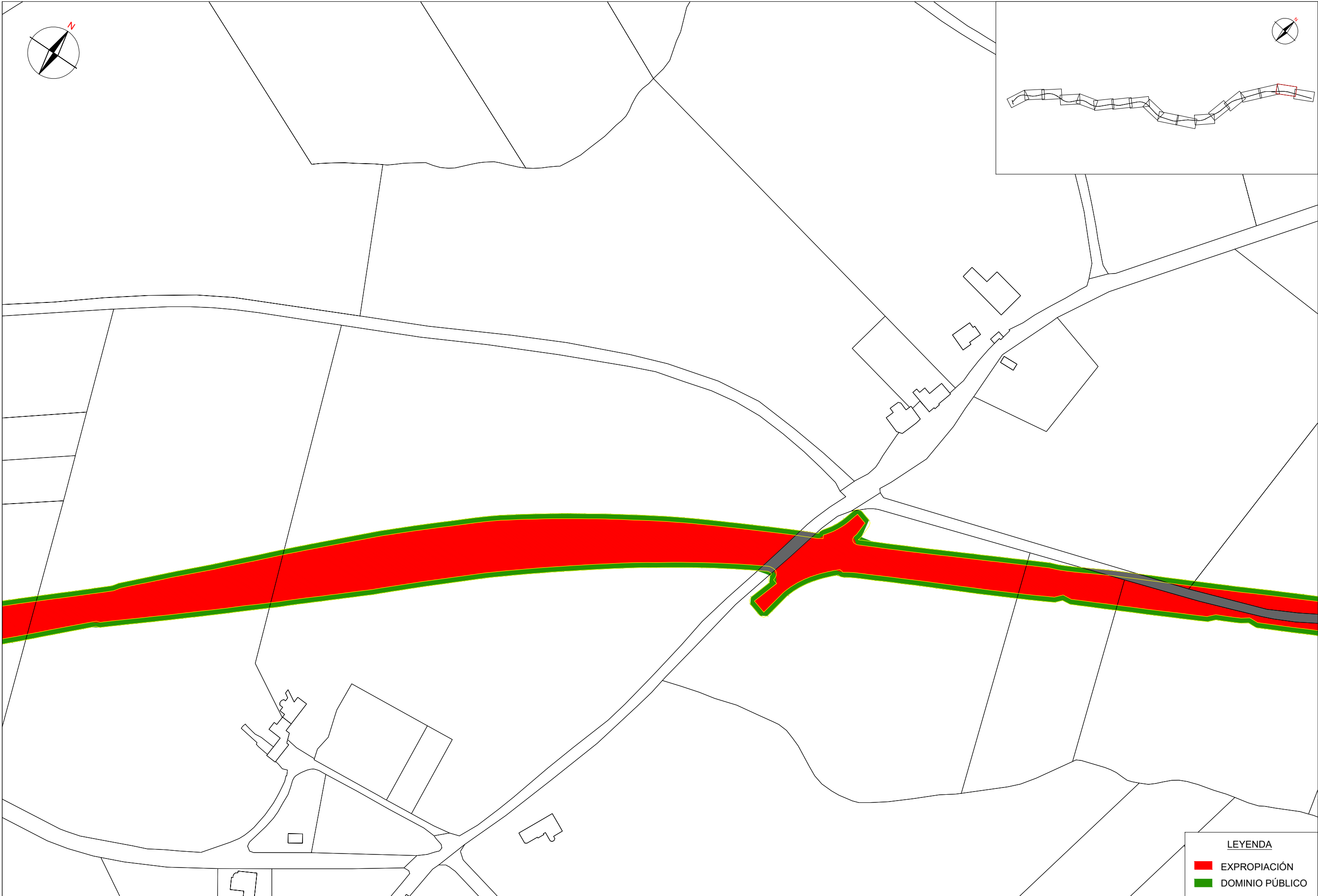


LEYENDA

■ EXPROPIACIÓN

■ DOMINIO PÚBLICO

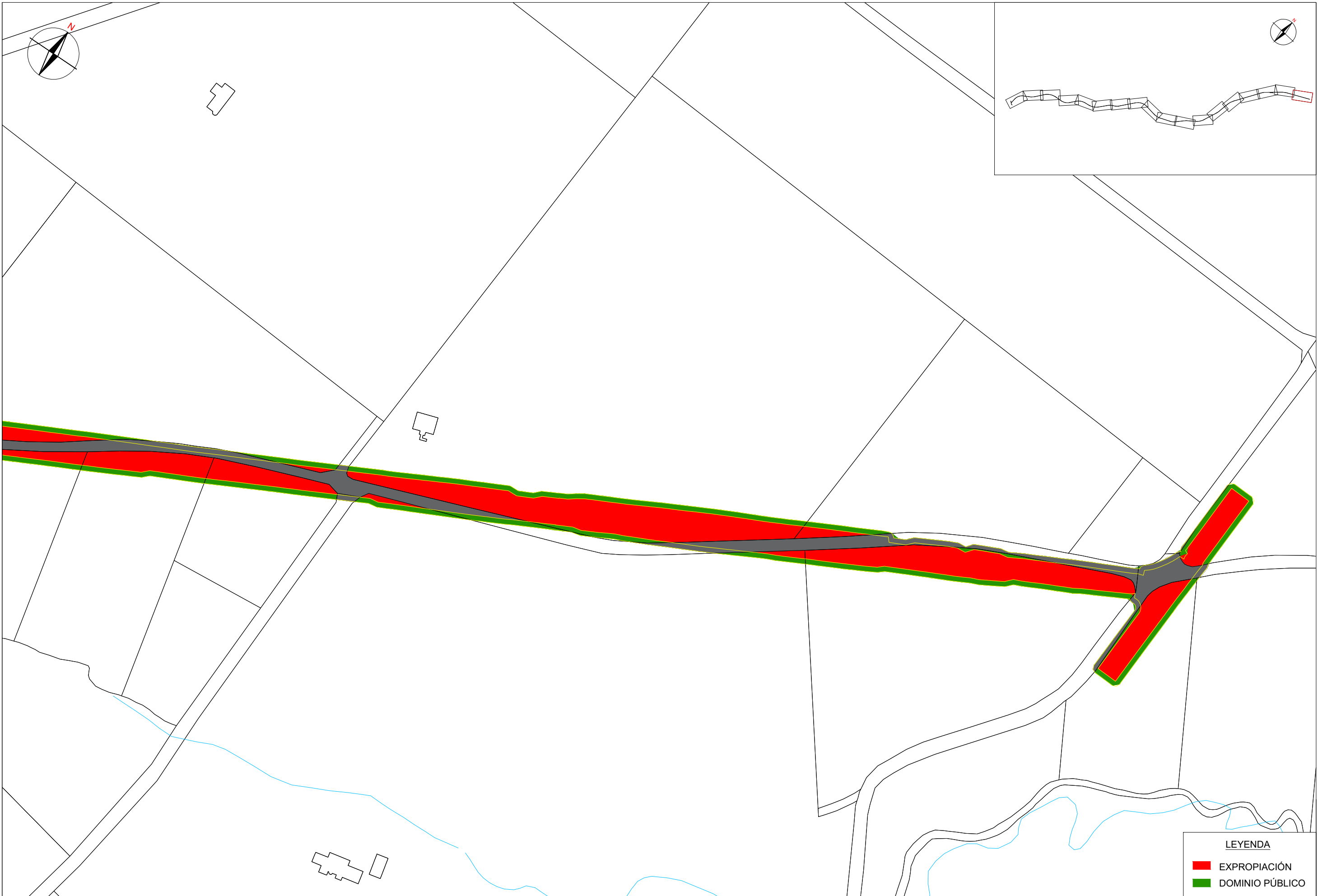




LEYENDA

■ EXPROPIACIÓN

■ DOMINIO PÚBLICO



LEYENDA

■ EXPROPIACIÓN

■ DOMINIO PÚBLICO



ANEJO Nº25: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. COSTES DIRECTOS

2.1. MANO DE OBRA

2.2. MATERIALES

2.3. MAQUINARIA

3. COSTES INDIRECTOS

4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

1

1

1

1

2

2



1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas se redacta el presente Anejo, que tiene por objeto la determinación de los precios de las distintas unidades de obra que figuran en los diferentes cuadros de precios y que son los que han servido de base para la determinación del Presupuesto total de la obra.

Para la obtención de dichos precios, se han dividido éstos en coste directo y coste indirecto. El coste directo es aquel que interviene directamente en la ejecución de cada unidad de obra y está constituido por la mano de obra, la maquinaria y los materiales. El coste indirecto es aquel que se deriva de la ejecución de la obra pero no es imputable a una unidad concreta y se expresará como porcentaje del coste directo.

Por último, se presentan los Cuadros de Mano de Obra, Materiales y Maquinaria, que proporcionan el Coste Directo de las distintas unidades, que posteriormente se calcula y completa con el Coste Indirecto para obtener el precio unitario final.

2. COSTES DIRECTOS

Se consideran costes directos los siguientes:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinara e instalaciones anteriormente citadas.

La agrupación de estos conceptos se realizará ordenadamente del siguiente modo: mano de obra, materiales y maquinaria.

2.1. MANO DE OBRA

El coste de la mano de obra se establece basándose en el Convenio Colectivo para el sector “Edificación y Obras Públicas” de la Provincia de A Coruña, publicado en el Boletín Oficial de la Provincia de Lugo, con las tablas salariales y bases de cotización a la Seguridad Social correspondientes a 2014.

El coste de la hora efectiva de trabajo en cada categoría profesional se obtiene del cociente entre el coste empresarial anual y las horas trabajables al año según el Convenio, en la que el coste anual representa el coste anual para la Empresa de cada categoría laboral incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

Así, en el cálculo del coste empresarial anual intervienen los siguientes conceptos:

- Carácter salarial:
 - Salario base.
 - Pluses de asistencia.
 - Pagas extraordinarias y de vacaciones.
 - Indemnización por cese para las categorías en las que resulta previsible un contrato por obra.
- Carácter extra salarial.
 - Pluses extra salariales.
 - Dieta según convenio.

Según establece la Orden 21 de mayo de 1979, correspondiente a la normativa vigente de preceptiva utilización para la obtención de los costes horarios de las diferentes categorías laborales, para la obtención del coste directo se ha utilizado la expresión:

$$C=1,40\cdot A+B$$

Donde:

- C: coste horario para la empresa, en €/h.
- A: retribución total del trabajador de carácter salarial, en €/hora. Base de cotización al Régimen de Seguridad Social y Formación Profesional Vigentes.
- B: retribución total del trabajador de carácter extra salarial, en €/hora. Cantidad que complementa el coste horario y recoge los pluses de Convenios Colectivos, Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y pluses y ratificaciones voluntarias que no están sujetas a cotización.

2.2. MATERIALES

Para la determinación del coste de los materiales a emplear en la ejecución de las obras que componen el proyecto, se han consultado las distintas bases de precios de uso habitual.

Para el cálculo del precio de los materiales a pie de obra se ha analizado cada uno de éstos, distinguiendo el coste de los siguientes apartados:

- Coste de adquisición (A)
Representa el coste de adquisición en el lugar de procedencia (cantera, fábrica, almacén, etc.) el cual se ha determinado, consultando a varios suministradores o mediante el empleo de tarifas de uso habitual.
- Coste de carga y descarga (B)
Para el cálculo del coste se han evaluado unos tiempos medios de carga y descarga para cada uno de los materiales, suponiendo como operario para realizar dicho trabajo un peón ordinario.
- Coste del transporte (C)
Para obtener el coste del transporte, se determina el vehículo necesario y la velocidad media de recorrido (variable en cada caso).
Teniendo en cuenta la distancia de transporte y la velocidad media del vehículo, se determina el tiempo de duración del trayecto (ida y vuelta). Aplicando el coste horario del medio de transporte al



tiempo necesario, se obtiene el coste del trayecto, que dividido por la capacidad del vehículo, determina el coste del transporte para cada unidad de material.

- Varios (D)
Dentro de este apartado, se incluyen en general aquellos conceptos difíciles de cuantificar, como pueden ser: demoras, pérdidas, roturas, etc. Este valor se determina en un porcentaje del precio de adquisición que generalmente corresponde con un valor entre el 1% y el 5%.

Como Apéndice II de este Anejo se incluye la relación de costes de materiales considerados.

2.3. MAQUINARIA

Para el cálculo del coste horario de las distintas máquinas que componen los equipos a emplear en la obra se ha seguido la publicación “Método de Cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras”, publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

La fórmula empleada para la realización del Cuadro de Coste de Maquinaria será la siguiente:

$$C = \frac{C_d \cdot D \cdot V_t}{100} + \frac{C_h \cdot H \cdot V_t}{100} + MO + CC + CT$$

Donde:

- C: coste directo.
- C_d : coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la maquinaria expresado en porcentaje, incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en el parque.
- D: días disponibles de la maquinaria.
- V_t : valor de reposición de la máquina en euros.
- C_h : coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, en porcentaje.
- H: horas de funcionamiento de los D días.
- MO: mano de obra durante los D días.
- CC: consumo de carburante durante H horas.
- CI: coste indirecto correspondiente al transporte a la obra de la maquinaria y al montaje y desmontaje de la misma.

Los coeficientes son diferentes para cada tipo de maquinaria y vienen reflejados en los cuadros incluidos en la citada publicación del Ministerio de Fomento.

Con respecto al valor de reposición de la máquina, se adoptará el 100% del capital invertido por dos motivos:

- La maquinaria tiene un pequeño valor residual tras agotar su vida útil.
- Las mejores tecnológicas en la maquinaria provocan que las máquinas futuras tengan mayores prestaciones que las actuales, por lo que a pesar del aumento de coste, exigirá una ganancia en aspectos técnicos.

3. COSTES INDIRECTOS

Se denominan costes indirectos a todos aquellos gastos no imputables directamente a unidades de obra concretas, sino al conjunto de la obra, tales como instalaciones a pie de obra, almacenes, talleres, pabellones, etc., así como los derivados del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas (ingenieros, encargados, vigilantes, etc.).

Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

En aquellos casos en que oscilaciones de los precios imprevistas resten actualidad a los cálculos de precios que figuran en sus presupuestos podrán los órganos de contratación, si la obra merece el calificativo de urgente, proceder a su actualización aplicando un porcentaje lineal de aumento, al objeto de ajustar los expresados precios a los vigentes en el mercado al tiempo de la licitación.

Los órganos de contratación dictarán las instrucciones complementarias de aplicación al cálculo de los precios unitarios en los distintos proyectos elaborados por sus servicios.

La determinación de los costes indirectos se efectúa según lo prescrito en el Artículo 130 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

$$K = K_1 + K_2$$

Donde:

- K_2 , relativo a imprevistos, se fija en el 1% de acuerdo al Real Decreto 1098/2001.
- K_1 , se obtiene como porcentaje de los costes indirectos respecto a los directos. En este caso se adopta un 0,05.

Por lo tanto los costes indirectos tendrán un valor de:

$$K = K_1 + K_2 = 1\% + 5\% = 6\%$$

4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

En los apéndices del anejo se adjuntan los listados de los precios descompuestos de las unidades de obra relacionadas con los capítulos del proyecto, con indicación de los costes de mano de obra, maquinaria, materiales e indirecto, que componen el precio total de cada una de ellas.

Para la realización de los precios descompuestos, se estudian asignándole la maquinaria más apropiada en cada caso. Se combinan los equipos de forma que se optimicen sus rendimientos y no haya paradas, por desajustes de las capacidades de producción.



APÉNDICE I: LISTADO MANO DE OBRA



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U01AA005	2,270.934 h	Encargado	19.00	43,147.75
U01AA006	11,029.513 h	Capataz	17.50	193,016.48
U01AA007	16,751.562 h	Oficial primera	16.78	281,091.21
U01AA008	3.500 h	Oficial segunda	15.94	55.79
U01AA009	9,136.836 h	Ayudante	14.86	135,773.38
U01AA010	1,853.217 h	Peón especializado	14.68	27,205.23
U01AA011	50,564.583 h	Peón suelto	14.66	741,276.78
U01AA015	1,523.276 h	Maquinista o conductor	16.60	25,286.39
Grupo U01				1,446,853.00
TOTAL.....				1,446,853.00



APÉNDICE II: LISTADO DE MATERIALES



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE					
P01AA040	318.763 t.	Arena de río 0/5 mm.	8.52	2,715.86	U39VM003	3,366.120 m	Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm	7.51	25,279.56
P01AF400	2,121.080 t	Filler calizo para MBC factoria	46.06	97,696.94	U39VM007	1,692.268 m	Poste galvan. CPN 120 de 1,5 m	15.00	25,384.01
P01AG020	1.430 t.	Garbancillo 5/20 mm.	16.36	23.39	U39VN003	5,713.070 m	Barrera seguridad doble onda galvanizada	13.10	74,841.22
P01AG070	137.340 t.	Gravilla 20/40 mm.	7.73	1,061.64	U39VN006	66.000 ud	Terminal cola de retorno	26.00	1,716.00
P01CC020	24.595 t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos*	108.56	2,670.05	U39VQ001	1,692.268 ud	Juego de tornillería galvanizado	3.00	5,076.80
P01CC180	1.950 t.	Cemento blanco BL-II 42,5R sacos*	235.56	459.27	U39VS001	2,292.268 ud	Captafaros	3.00	6,876.80
P01DW010	496.799 m3	Agua	0.91	452.09	U39VZ001	2,891.363 kg	Esferitas de vidrio N.V.	1.00	2,891.36
					U39ZV100	1,362.268 ud	Separador	4.29	5,844.13
							Grupo U39	2,851,852.55	
P25BH035	5,570.610 m.	Bord.horm.color monoc.10-13x25cm	5.94	33,089.42			TOTAL.....	4,022,323.62	
P27EB270	532.000 ud	Hito arista policar.h=155 cm.	30.50	16,226.00					
P27EC200	30.000 m	Barrera PHPJ6/1-10a	57.06	1,711.80					
P27EN070	3.000 ud	Señal rectangular normal 130x90cm	148.12	444.36					
P27ER450	2.000 ud	Cartel reflex. de 145x55 cm.	273.07	546.14					
P27EW010	12.000 m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	22.41	268.92					
P27EW020	9.000 m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	35.03	315.27					
P28DF030	7,432.000 kg	Abono miner.complejo liber.lenta	0.66	4,905.12					
P28MP051	3,251.500 kg	Mezcla semillas suelo ácido	3.12	10,144.68					
P28SM110	2,787.000 kg	Mulch de paja	0.25	696.75					
P28SM130	1,579.300 kg	Estabilizante orgánico de suelos	4.15	6,554.10					
P28SM160	464.500 kg	Polímeros sint. absorbent.	16.97	7,882.57					
P28SM170	8,361.000 kg	Mejorante suelo alginatos	2.57	21,487.77					
U01PL050	122.828 t.	Emulsión asfáltica C50BF5IMP	214.53	26,350.24					
U01PL130	1,062.511 t.	Emulsión asfáltica C60B4 ADH	304.69	323,736.51					
U04CA001	29.403 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	114.50	3,366.64					
U04JA105	3.380 m³	Mortero M-250	26.39	89.20					
U04MA510	8,672.229 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	607,576.34					
U39BF101	7,709.653 m³	Fabricación y transporte de hormigón	7.79	60,058.20					
U39BH125	11,656.662 m²	Encofrado/dsencofrado cimientos solera	3.80	44,295.32					
U39CE002	83,778.995 m³	Zahorra artificial	14.00	1,172,905.93					
U39CK001	3,618.516 m³	Material filtro drenaje >76 mm	9.20	33,290.35					
U39CK005	973.920 m³	Material granular	4.60	4,480.03					
U39CK021	112,319.020 m³	Suelo seleccionado para explanadas	1.10	123,550.92					
U39DI002	106.200 kg	Adhesivo	15.20	1,614.24					
U39EA205	301.477 t	Mezcla Bituminosa AC 22 base/intermedia G	395.22	119,149.65					
U39EA225	264.983 t	Mezcla Bituminosa caliente AC16 SURF	395.22	104,726.49					
U39EA235	1,844.870 t	Betún asfático B	415.09	765,787.09					
U39FD001	110.160 m²	Rejilla fundición tapas arqueta	30.00	3,304.80					
U39FJ001	340.000 m	Bajante pluviales prefabricada hormigón Alberti 100	13.20	4,488.00					
U39FJ002	749.000 m	Bajante pluviales prefabricada hormigón CAL 3	7.20	5,392.80					
U39GA001	15,732.680 m	Tubería ranurada drenaje PVC D=160 mm	3.60	56,637.65					
U39GD001	22.770 m	Tubo hormigón vibroprensado D=30 cm	8.60	195.82					
U39GD002	231.670 m	Tubo hormigón vibroprensado D=50 cm	13.68	3,169.25					
U39GD003	713.700 m	Tubo hormigón vibroprensado D=60 cm	30.50	21,767.85					
U39GD004	27.110 m	Tubo hormigón vibroprensado D=100 cm	95.62	2,592.26					
U39GD005	473.000 m	Tubo hormigón vibroprensado D=80 cm	64.96	30,726.08					
U39GD009	202.900 m	Tubo hormigón vibroprensado D= 200 cm	234.06	47,490.77					
U39GK010	1,560.000 m	Tubo PVC corrugado D=90 mm	1.12	1,747.20					
U39HA001	7,207.676 kg	Acero B 400 S	0.61	4,396.68					
U39QA020	676.000 m	Bordillo pref. 30x15x25 cm	4.72	3,190.72					
U39VA002	3,300.706 kg	Pintura marca vial acrílica	2.00	6,601.41					
U39VC020	28.000 m	Hito kilométrico	40.00	1,120.00					
U39VF001	53.000 ud	Señal peligro triangular de 135 cm nivel 2	106.24	5,630.72					
U39VF060	85.000 ud	Señal reflectante ø=90 cm nivel 2	101.40	8,619.00					
U39VF071	28.000 ud	Señal octogonal A-90 nivel 2	135.46	3,792.88					
U39VH002	458.120 m²	Panel reflectante en chapa hierro nivel 2	138.00	63,220.56					



APÉNDICE III: LISTADO DE MAQUINARIA



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M02GE010	1.500 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	73.30	109.95
			Grupo M02	109.95
M03HH030	0.550 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2.31	1.27
			Grupo M03	1.27
M05DC040	36.327 h.	Dozer cadenas D-9 460 CV	143.26	5,204.21
M05PN010	371.380 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40.33	14,977.76
			Grupo M05	20,181.96
M07AC020	547.832 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	6.13	3,358.21
M07N040	27,853.500 m3	Canon tierra vegetal préstamos	1.86	51,807.51
M07W080	371,380.000 t.	km transporte tierras en obra	0.13	48,279.40
			Grupo M07	103,445.12
M08BR020	547.832 h.	Barredora remolcada c/motor aux.	14.91	8,168.18
M08CA110	123.460 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28.80	3,555.64
M08CB010	458.158 h.	Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	37.23	17,057.21
M08NM010	371.380 h.	Motoniveladora de 135 CV	46.65	17,324.88
M08NM020	4.740 h.	Motoniveladora de 200 CV	58.27	276.20
M08RN010	4.740 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	8.10	38.39
			Grupo M08	46,420.50
M09MH010	111.480 h.	Hidrosembr. s/camión 6000 l.	81.96	9,136.90
			Grupo M09	9,136.90
M10SA010	54.300 h.	Ahoyadora	25.06	1,360.76
			Grupo M10	1,360.76
U02FA001	4,207.777 h	Pala cargadora 1,30 m³	15.00	63,116.65
U02FK005	2,612.601 h	Retro-Pala excavadora	21.00	54,864.62
			Grupo U02	117,981.27
U37AA100	2,007.832 h	Bulldozer de 80 CV	40.56	81,437.67
U37BA101	5,019.580 m³	Transporte a 1 km distancia	0.77	3,865.08
			Grupo U37	85,302.75
U39AB005	1,145.906 h	Pala s/orugas CAT.955	27.80	31,856.18
U39AC001	25.363 h	Compactador vibratorio autoportable 12/14 t	26.60	674.64
U39AC002	121.740 h	Compactador vibratorio manual bandeja	2.30	280.00
U39AC006	1,457.026 h	Compactador neumático autopropulsado 60 CV	15.00	21,855.39
U39AC007	11,029.417 h	Compactador neumático autopropulsado100 CV	32.00	352,941.33
U39AD002	4,121.258 h	Motoniveladora 130 CV	30.00	123,637.74
U39AF001	0.271 h	Camión grúa 3 t	16.00	4.34
U39AF002	72.663 h	Camión grúa 5 t	18.50	1,344.26
U39AG001	130.727 h	Barredora neumática autropopulsada	7.00	915.09
U39AH010	2,157.655 h	Camión basculante 16 t	87.45	188,686.89
U39AH025	16,551.828 h	Camión bañera 200 CV	26.00	430,347.54
U39AI008	2,270.934 h	Extendedora aglomerado	80.00	181,674.72
U39AI012	728.513 h	Equipo extendedor base, sub-bases	42.00	30,597.55
U39AL005	4,378.403 h	Camión cisterna/agua 140 CV	24.00	105,081.67
U39AO001	83.212 h	Hormigonera 250 L	5.80	482.63
U39AP001	48.564 h	Marcadora autopropulsada	6.40	310.81
U39AP005	82.163 h	Equipo ligero marcas viales	7.20	591.57
U39AQ001	369.080 h	Maquina hinca postes barrerra seguridad	12.00	4,428.96
U39AT003	1,145.906 h	Bulldozer con ripper 300 CV	74.00	84,797.02
U39AU001	174.240 h	Dumper 0.75 m³	7.00	1,219.68
			Grupo U39	1,561,728.01
TOTAL				1,945,668.49



APÉNDICE IV: CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

8

9



M08NM020	0.030 h.	Motoniveladora de 200 CV	58.27	1.75
M08RN010	0.030 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	8.10	0.24
M08CA110	0.004 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28.80	0.12
P01DW010	0.006 m3	Agua	0.91	0.01

Suma la partida.....	5.18
Costes indirectos	6.00%

TOTAL PARTIDA.....	5.49
--------------------	------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.01.1.1 m **CUNETA PIE DESMONTE TIPO 1 REVESTIDA HM-20**
m. Cuneta pie desmonte de seguridad, triangular revestida de hormigón HM-20/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 6/1

		en lado contiguo a la vía y 4/1 en lado opuesto y profundidad 0.20 m.		
U04MA510	0.186 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	13.03
U39BF101	0.186 m³	Fabricación y transporte de hormigón	7.79	1.45
U01AA011	0.134 h	Peón suelto	14.66	1.96
U39BH125	0.189 m²	Encofrado/desencofrado cimientos solera	3.80	0.72

Suma la partida.....	17.16
Costes indirectos	6.00%

TOTAL PARTIDA.....	18.19
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

04.01.1.2 m **CUNETA PIE DESMONTE TIPO 2 REVESTIDA HM-20**
m. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-20/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 1/1-1/1 y profundidad 0.40 m.

U04MA510	0.185 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	12.96
U39BF101	0.185 m³	Fabricación y transporte de hormigón	7.79	1.44
U01AA011	0.110 h	Peón suelto	14.66	1.61
U39BH125	0.185 m²	Encofrado/desencofrado cimientos solera	3.80	0.70

Suma la partida.....	16.71
Costes indirectos	6.00%

TOTAL PARTIDA.....	17.71
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

04.01.1.3 m **CUNETA PIE DE TERRAPLÉN TIPO 1 REVESTIDA HM-20**
m. Cuneta trapezoidal revestida de hormigón HM-20/P/40/IIA (e=0.10 m), con berma de 1.5m ,taludes 1/1-1/1 ,

		profundidad 0.40 m y base inferior de 0.20m		
U04MA510	0.297 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	20.81
U39BF101	0.297 m³	Fabricación y transporte de hormigón	7.79	2.31
U01AA011	0.287 h	Peón suelto	14.66	4.21
U39BH125	0.297 m²	Encofrado/desencofrado cimientos solera	3.80	1.13

Suma la partida.....	28.46
Costes indirectos	6.00%

TOTAL PARTIDA.....	30.17
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

04.01.1.4 m **CUNETA PIE DE TERRAPLÉN TIPO 2 REVESTIDA HM-20**
m. Cuneta trapezoidal revestida de hormigón HM-20/P/40/IIA (e=0.10 m), con berma de 1.5m ,taludes 1/1-1/1 ,

		profundidad 0.40 m y base inferior de 0.80m		
U04MA510	0.332 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	23.26
U39BF101	0.332 m³	Fabricación y transporte de hormigón	7.79	2.59
U01AA011	0.347 h	Peón suelto	14.66	5.09
U39BH125	0.332 m²	Encofrado/desencofrado cimientos solera	3.80	1.26

Suma la partida.....	32.20
Costes indirectos	6.00%

TOTAL PARTIDA.....	34.13
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

04.01.1.5 m **CUNETA PIE DE TERRAPLÉN TIPO 3 REVESTIDA HM-20**

		m. Cuneta trapezoidal revestida de hormigón HM-20/P/40/IIA (e=0.10 m), con berma de 1.5m ,taludes 1/1-1/1 ,		
		profundidad 0.50 m y base inferior de 0.40m		
U04MA510	0.428 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	29.99
U39BF101	0.428 m³	Fabricación y transporte de hormigón	7.79	3.33
U01AA011	0.330 h	Peón suelto	14.66	4.84
U39BH125	0.428 m²	Encofrado/desencofrado cimientos solera	3.80	1.63

Suma la partida	39.79
Costes indirectos	6.00%

TOTAL PARTIDA.....	42.18
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

04.01.1.6 m **CUNETA GUARDA DESMONTE REVESTIDA HM-20**
m. Cuneta trapezoidal revestida de hormigón HM-20/P/40/IIA (e=0.10 m), con berma de 1.5m ,taludes 1/1-1/1 ,

		profundidad 0.30 m y base inferior de 0.25m		
U04MA510	0.274 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	19.20
U39BF101	0.274 m³	Fabricación y transporte de hormigón	7.79	2.13
U01AA011	0.264 h	Peón suelto	14.66	3.87
U39BH125	0.274 m²	Encofrado/desencofrado cimientos solera	3.80	1.04

Suma la partida	26.24
Costes indirectos	6.00%

TOTAL PARTIDA.....	27.81
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

04.01.1.7 m **TUBO DRENAJE PVC 160 mm MAT. FILTRO**
m. Tubería drenaje PVC D=160 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.

U01AA006	0.050 h	Capataz	17.50	0.88
U01AA007	0.100 h	Oficial primera	16.78	1.68
U01AA011	0.251 h	Peón suelto	14.66	3.68
U39GA001	1.000 m	Tubería ranurada drenaje PVC D=160 mm	3.60	3.60
U39CK001	0.230 m³	Material filtro drenaje >76 mm	9.20	2.12
U04MA510	0.055 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	3.85

Suma la partida	15.81
Costes indirectos	6.00%

TOTAL PARTIDA.....	16.76
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.01.2.1 m **TUBO D=30 cm HOR. VIBROPRESADO REC. HORMIGÓN**
m. Tubo D= 30 cm de hormigón vibropresado i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA total-

		mente colocado.		
U01AA006	0.050 h	Capataz	17.50	0.88
U01AA007	0.080 h	Oficial primera	16.78	1.34
U01AA011	0.160 h	Peón suelto	14.66	2.35
U39GD001	1.000 m	Tubo hormigón vibropresado D=30 cm	8.60	8.60
U04MA510	0.150 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	10.51
U39BF101	0.150 m³	Fabricación y transporte de hormigón	7.79	1.17
U39BF104	0.150 m³	Colocación hormigón en cimientos	4.49	0.67
U39BH125	2.100 m²	Encofrado/desencofrado cimientos solera	3.80	7.98

Suma la partida	33.50
Costes indirectos	6.00%

TOTAL PARTIDA.....	35.51
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

04.01.2.2 m **TUBO D=50 cm HOR. VIBROPRESADO REC. HORMIGÓN**
m. Tubo D= 50 cm de hormigón vibropresado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA to-

		talmente colocado.		
U01AA006	0.050 h	Capataz	17.50	0.88
U01AA007	0.080 h	Oficial primera	16.78	1.34
U01AA011	0.160 h	Peón suelto	14.66	2.35
U39GD002	1.000 m	Tubo hormigón vibropresado D=50 cm	13.68	13.68



U04MA510	0.150 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	10.51
U39BF101	0.150 m³	Fabricación y transporte de hormigón	7.79	1.17
U39BF104	0.150 m³	Colocación hormigón en cimientos	4.49	0.67
U39BH125	2.100 m²	Encofrado/desencofrado cimientos solera	3.80	7.98

Suma la partida.....	38.58
Costes indirectos	2.31

TOTAL PARTIDA.....40.89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.01.2.3 m TUBO D=60 cm HOR. VIBROPRESADO REC. HORMIGÓN
m. Tubo D= 60 cm de hormigón vibroprensado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA to-

U01AA006	0.060 h	Capataz	17.50	1.05
U01AA007	0.100 h	Oficial primera	16.78	1.68
U01AA011	0.200 h	Peón suelto	14.66	2.93
U39GD003	1.000 m	Tubo hormigón vibroprensado D=60 cm	30.50	30.50
U04MA510	0.587 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	41.13
U39BF101	0.617 m³	Fabricación y transporte de hormigón	7.79	4.81
U39BF104	0.617 m³	Colocación hormigón en cimientos	4.49	2.77
U39BH125	2.000 m²	Encofrado/desencofrado cimientos solera	3.80	7.60

Suma la partida.....	92.47
Costes indirectos	5.55

TOTAL PARTIDA.....98.02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS

04.01.2.4 m TUBO D=100 cm HOR. VIBROPRESADO REC. HORMIGÓN
m. Tubo D= 100 cm de hormigón vibroprensado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA to-

U01AA006	0.070 h	Capataz	17.50	1.23
U01AA007	0.125 h	Oficial primera	16.78	2.10
U01AA011	0.250 h	Peón suelto	14.66	3.67
U39AF001	0.010 h	Camión grúa 3 t	16.00	0.16
U39BF101	0.840 m³	Fabricación y transporte de hormigón	7.79	6.54
U39BF104	0.740 m³	Colocación hormigón en cimientos	4.49	3.32
U39BH125	2.040 m²	Encofrado/desencofrado cimientos solera	3.80	7.75
U39GD004	1.000 m	Tubo hormigón vibroprensado D=100 cm	95.62	95.62
U04MA510	0.835 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	58.50

Suma la partida.....	178.89
Costes indirectos	10.73

TOTAL PARTIDA.....189.62

04.01.2.5 m TUBO D=80 cm HOR. VIBROPRESADO REC. HORMIGÓN
m. Tubo D= 80 cm de hormigón vibroprensado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA to-

U01AA006	0.070 h	Capataz	17.50	1.23
U01AA007	0.140 h	Oficial primera	16.78	2.35
U01AA011	0.200 h	Peón suelto	14.66	2.93
U39AF002	0.100 h	Camión grúa 5 t	18.50	1.85
U39GD005	1.000 m	Tubo hormigón vibroprensado D=80 cm	64.96	64.96
U04MA510	1.035 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	72.51
U39BF101	1.035 m³	Fabricación y transporte de hormigón	7.79	8.06
U39BF104	1.035 m³	Colocación hormigón en cimientos	4.49	4.65
U39BH125	2.800 m²	Encofrado/desencofrado cimientos solera	3.80	10.64

Suma la partida.....	169.18
Costes indirectos	10.15

TOTAL PARTIDA.....179.33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

04.01.2.6	ud	ARQUETA DESAGÜE MED., DREN., COLECTOR		
		ud. Arqueta de desagüe de cuneta de mediana, dren y colector a terraplén.		
U01AA007	2.000 h	Oficial primera	16.78	33.56
U01AA011	2.500 h	Peón suelto	14.66	36.65
U04MA510	1.943 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	136.13
U39BF101	1.943 m³	Fabricación y transporte de hormigón	7.79	15.14
U39BF104	0.749 m³	Colocación hormigón en cimientos	4.49	3.36
U39BF108	1.194 m³	Colocación hormigón en alzados	10.45	12.48
U39BH125	18.100 m²	Encofrado/desencofrado cimientos solera	3.80	68.78
U39FD001	1.836 m²	Rejilla fundición tapas arqueta	30.00	55.08

Suma la partida	361.18
Costes indirectos	21.67

TOTAL PARTIDA.....382.85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

04.01.3.1	m	BAJANTE DESMONTE DE HORMIGÓN		
		m. Bajante prefabricada de aguas pluviales, en hormigón HM-20/P/40/IIA, i/colocación.		
U01AA007	0.250 h	Oficial primera	16.78	4.20
U01AA011	0.750 h	Peón suelto	14.66	11.00
U39FJ001	1.000 m	Bajante pluviales prefabricada hormigón Alberti 100	13.20	13.20
U04MA510	0.088 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	6.17
U39BF101	0.088 m³	Fabricación y transporte de hormigón	7.79	0.69
U04CA001	0.027 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	114.50	3.09
P01AA040	0.150 t.	Arena de río 0/5 mm.	8.52	1.28
P01DW010	0.015 m3	Agua	0.91	0.01
U39AO001	0.036 h	Hormigonera 250 L	5.80	0.21
U39AU001	0.160 h	Dumper 0.75 m³	7.00	1.12

Suma la partida	40.97
Costes indirectos	2.46

TOTAL PARTIDA.....43.43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

04.01.3.2	m	BAJANTE TERRAPLÉN DE HORMIGÓN		
		m. Bajante prefabricada de aguas pluviales, en hormigón HM-20/P/40/IIA, i/colocación.		
U01AA007	0.250 h	Oficial primera	16.78	4.20
U01AA011	0.750 h	Peón suelto	14.66	11.00
U04MA510	0.088 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	6.17
U39BF101	0.088 m³	Fabricación y transporte de hormigón	7.79	0.69
U04CA001	0.027 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	114.50	3.09
P01AA040	0.150 t.	Arena de río 0/5 mm.	8.52	1.28
P01DW010	0.015 m3	Agua	0.91	0.01
U39AO001	0.036 h	Hormigonera 250 L	5.80	0.21
U39AU001	0.160 h	Dumper 0.75 m³	7.00	1.12
U39FJ002	1.000 m	Bajante pluviales prefabricada hormigón CAL 3	7.20	7.20

Suma la partida	34.97
Costes indirectos	2.10

TOTAL PARTIDA.....37.07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

04.01.3.3	m.	BORD.HORM.COLOR MONOCAP.10-13x25		
		Bordillo de hormigón color monocapa, achaflanado, de 10-13x25 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.		
U01AA010	0.220 h	Peón especializado	14.68	3.23
A01MB030	0.001 m3	MORTERO CEMENTO BLANCO M-10/BL	118.71	0.12
P25BH035	1.000 m.	Bord.horm.color monoc.10-13x25cm	5.94	5.94
A01RH100	0.015 m3	HORMIGÓN HM-15/P/40	69.16	1.04

Suma la partida	10.33
Costes indirectos	0.62

TOTAL PARTIDA.....10.95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS



04.02.1		m	TUBO D=200 cm HOR. VIBROPRESADO REC. m/GRANULAR	
			m. Tubo D= 200 cm de hormigón vibropresado i/p.p. de juntas y relleno de material granular totalmente colocado.	
U01AA006	0.125 h	Capataz	17.50	2.19
U01AA007	0.175 h	Oficial primera	16.78	2.94
U01AA011	0.350 h	Peón suelto	14.66	5.13
U39AF002	0.125 h	Camión grúa 5 t	18.50	2.31
U39AC001	0.125 h	Compactador vibratorio autoportable 12/14 t	26.60	3.33
U39AC002	0.600 h	Compactador vibratorio manual bandeja	2.30	1.38
U39CK005	4.800 m³	Material granular	4.60	22.08
U39GD009	1.000 m	Tubo hormigón vibropresado D= 200 cm	234.06	234.06
Suma la partida.....			273.42	
Costes indirectos			6.00% 16.41	
TOTAL PARTIDA.....			289.83	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

04.02.2		ud	ARQUETA O. F. CAÑO 200 cm	
			ud. Arqueta tipo de entrada de O.F. para caño D=2.00 m totalmente terminada.	
U01AA007	3.500 h	Oficial primera	16.78	58.73
U01AA010	4.500 h	Peón especializado	14.68	66.06
U04MA510	10.910 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	764.35
U39BF101	6.843 m³	Fabricación y transporte de hormigón	7.79	53.31
U39BF108	5.884 m³	Colocación hormigón en alzados	10.45	61.49
U01AA011	1.296 h	Peón suelto	14.66	19.00
U39BH125	35.640 m²	Encofrado/dsencofrado cimientos solera	3.80	135.43
U39HA001	199.870 kg	Acero B 400 S	0.61	121.92
Suma la partida.....			1,280.29	
Costes indirectos			6.00% 76.82	
TOTAL PARTIDA.....			1,357.11	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

04.02.3		ud	BOQUILLA ALETAS O. F. 200 cm	
			ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=2.00 m totalmente terminada.	
U04MA510	18.814 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	1,318.11
U39BF101	18.814 m³	Fabricación y transporte de hormigón	7.79	146.56
U39BF108	5.995 m³	Colocación hormigón en alzados	10.45	62.65
U01AA011	12.819 h	Peón suelto	14.66	187.93
U39BH125	61.979 m²	Encofrado/dsencofrado cimientos solera	3.80	235.52
U39HA001	425.496 kg	Acero B 400 S	0.61	259.55
Suma la partida.....			2,210.32	
Costes indirectos			6.00% 132.62	
TOTAL PARTIDA.....			2,342.94	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

05.01.01		m	PREMARCAJE	
			m. Premarcaje a cinta corrida.	
U01AA006	0.001 h	Capataz	17.50	0.02
U01AA007	0.002 h	Oficial primera	16.78	0.03
U01AA010	0.002 h	Peón especializado	14.68	0.03
U39AP005	0.002 h	Equipo ligero marcas viales	7.20	0.01
U39AG001	0.002 h	Barredora neumática autropopulsada	7.00	0.01
Suma la partida.....			0.10	
Costes indirectos			6.00% 0.01	
TOTAL PARTIDA.....			0.11	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

05.01.02		m	MARCA VIAL 10 cm	
			m. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autropopulsada.	

U01AA006	0.003 h	Capataz	17.50	0.05
U01AA007	0.003 h	Oficial primera	16.78	0.05
U01AA011	0.002 h	Peón suelto	14.66	0.03
U39VA002	0.072 kg	Pintura marca vial acrílica	2.00	0.14
U39VZ001	0.048 kg	Esferitas de vidrio N.V.	1.00	0.05
U39AG001	0.001 h	Barredora neumática autropopulsada	7.00	0.01
U39AP001	0.001 h	Marcadora autropopulsada	6.40	0.01
Suma la partida			0.34	
Costes indirectos			6.00% 0.02	
TOTAL PARTIDA.....			0.36	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

05.01.03		m	MARCA VIAL 15 cm	
			m. Marca vial reflexiva de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autropopulsada.	
U01AA006	0.003 h	Capataz	17.50	0.05
U01AA007	0.003 h	Oficial primera	16.78	0.05
U01AA011	0.002 h	Peón suelto	14.66	0.03
U39VA002	0.080 kg	Pintura marca vial acrílica	2.00	0.16
U39VZ001	0.080 kg	Esferitas de vidrio N.V.	1.00	0.08
U39AG001	0.001 h	Barredora neumática autropopulsada	7.00	0.01
U39AP001	0.001 h	Marcadora autropopulsada	6.40	0.01
Suma la partida			0.39	
Costes indirectos			6.00% 0.02	
TOTAL PARTIDA.....			0.41	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

05.01.04		m	MARCA VIAL 40 cm	
			m. Marca vial reflexiva de 40 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autropopulsada.	
U01AA006	0.001 h	Capataz	17.50	0.02
U01AA007	0.004 h	Oficial primera	16.78	0.07
U01AA011	0.006 h	Peón suelto	14.66	0.09
U39VA002	0.286 kg	Pintura marca vial acrílica	2.00	0.57
U39VZ001	0.144 kg	Esferitas de vidrio N.V.	1.00	0.14
U39AG001	0.002 h	Barredora neumática autropopulsada	7.00	0.01
U39AP001	0.002 h	Marcadora autropopulsada	6.40	0.01
Suma la partida			0.91	
Costes indirectos			6.00% 0.05	
TOTAL PARTIDA.....			0.96	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

05.01.05		m²	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA	
			m². Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autropopulsada.	
U01AA006	0.049 h	Capataz	17.50	0.86
U01AA007	0.100 h	Oficial primera	16.78	1.68
U01AA011	0.400 h	Peón suelto	14.66	5.86
U39VA002	0.720 kg	Pintura marca vial acrílica	2.00	1.44
U39VZ001	0.480 kg	Esferitas de vidrio N.V.	1.00	0.48
U39AG001	0.100 h	Barredora neumática autropopulsada	7.00	0.70
U39AP001	0.100 h	Marcadora autropopulsada	6.40	0.64
Suma la partida			11.66	
Costes indirectos			6.00% 0.70	
TOTAL PARTIDA.....			12.36	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

05.02.01		ud	SEÑAL TRIANGULAR 135 NIVEL 2	
			ud. Señal reflectante triangular de 135 cm nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, total-mente colocada.	
U01AA006	0.200 h	Capataz	17.50	3.50



U01AA010	0.400 h	Peón especializado	14.68	5.87
U01AA011	1.200 h	Peón suelto	14.66	17.59
U39AH010	0.500 h	Camión basculante 16 t	87.45	43.73
U39VF001	1.000 ud	Señal peligro triangular de 135 cm nivel 2	106.24	106.24
U39VM003	3.500 m	Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm	7.51	26.29
U04MA510	0.125 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	8.76
Suma la partida.....				211.98
Costes indirectos			6.00%	12.72
TOTAL PARTIDA.....				224.70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

05.02.02 ud **SEÑAL CIRCULAR 90 NIVEL 2**
ud. Señal reflectante circular D=90 cm nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmen-

te colocada.				
U01AA006	0.200 h	Capataz	17.50	3.50
U01AA010	0.400 h	Peón especializado	14.68	5.87
U01AA011	1.200 h	Peón suelto	14.66	17.59
U39AH010	0.500 h	Camión basculante 16 t	87.45	43.73
U39VF060	1.000 ud	Señal reflectante ø=90 cm nivel 2	101.40	101.40
U39VM003	3.500 m	Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm	7.51	26.29
U04MA510	0.130 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	9.11
Suma la partida.....				207.49
Costes indirectos			6.00%	12.45
TOTAL PARTIDA.....				219.94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

05.02.03 ud **SEÑAL RECTANGULAR NORM.130x90 cm.**
Señal rectangular de 130x90 cm., normal y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación,

colocada.				
U01AA006	0.150 h	Capataz	17.50	2.63
U01AA008	0.300 h	Oficial segunda	15.94	4.78
U01AA011	0.300 h	Peón suelto	14.66	4.40
M10SA010	0.150 h.	Ahoyadora	25.06	3.76
P27EN070	1.000 ud	Señal rectangular normal 130x90cm	148.12	148.12
P27EW020	3.000 m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	35.03	105.09
A01RH090	0.150 m3	HORMIGÓN HM-15/P/20	82.28	12.34
Suma la partida.....				281.12
Costes indirectos			6.00%	16.87
TOTAL PARTIDA.....				297.99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05.02.04 ud **SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 2**
ud. Señal octogonal A-90, nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

U01AA006	0.200 h	Capataz	17.50	3.50
U01AA010	0.400 h	Peón especializado	14.68	5.87
U01AA011	1.200 h	Peón suelto	14.66	17.59
U39AH010	0.500 h	Camión basculante 16 t	87.45	43.73
U39VF071	1.000 ud	Señal octogonal A-90 nivel 2	135.46	135.46
U39VM003	3.500 m	Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm	7.51	26.29
U04MA510	0.130 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	9.11
Suma la partida.....				241.55
Costes indirectos			6.00%	14.49
TOTAL PARTIDA.....				256.04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

05.02.05 m² **SEÑAL INFORMATIVA CHAPA HIERRO NIVEL 2**
m². Señal informativa reflexiva nivel 2, en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y an-

claje, totalmente colocado.				
U01AA006	0.500 h	Capataz	17.50	8.75
U01AA007	0.500 h	Oficial primera	16.78	8.39
U01AA010	1.000 h	Peón especializado	14.68	14.68
U01AA011	1.000 h	Peón suelto	14.66	14.66
U39AH010	0.050 h	Camión basculante 16 t	87.45	4.37
U39VH002	1.000 m²	Panel reflectante en chapa hierro nivel 2	138.00	138.00
U39VM003	6.000 m	Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm	7.51	45.06
U04MA510	0.125 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	8.76
U39BF101	0.125 m³	Fabricación y transporte de hormigón	7.79	0.97
U39BF104	0.125 m³	Colocación hormigón en cimientos	4.49	0.56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

05.02.06 ud **HITO KILOMÉTRICO**
ud. Hito kilométrico reflectante, colocado, i/poste de sustentación y hormigónado.

U01AA006	0.050 h	Capataz	17.50	0.88
U01AA011	1.000 h	Peón suelto	14.66	14.66
U39VC020	1.000 m	Hito kilométrico	40.00	40.00
U39VM003	1.300 m	Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm	7.51	9.76
U04MA510	0.072 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70.06	5.04
Suma la partida				70.34
Costes indirectos			6.00%	4.22
TOTAL PARTIDA.....				74.56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

05.02.07 ud **CARTEL REFLEXIVO 145x55 cm.**
Cartel de señal informativa y de orientación de 145x55 cm., reflexivo y troquelado, incluso postes galvanizados

de sustentación y cimentación, colocado.				
U01AA006	0.650 h	Capataz	17.50	11.38
U01AA008	1.300 h	Oficial segunda	15.94	20.72
U01AA011	1.300 h	Peón suelto	14.66	19.06
M10SA010	0.325 h.	Ahoyadora	25.06	8.14
P27ER450	1.000 ud	Cartel reflex. de 145x55 cm.	273.07	273.07
P27EW010	6.000 m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	22.41	134.46
A01RH090	0.325 m3	HORMIGÓN HM-15/P/20	82.28	26.74
Suma la partida				493.57
Costes indirectos			6.00%	29.61
TOTAL PARTIDA.....				523.18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTITRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

05.03.01 ud **HITO CAPTAFAROS**
ud. Hito captafaros "ojo de gato" tipo TB-10, reflectante HI a dos caras (blanco-amarillo), fijado al pavimento me-

diante resina, totalmente colocado.				
U01AA009	0.050 h	Ayudante	14.86	0.74
U01AA011	0.100 h	Peón suelto	14.66	1.47
U39VS001	1.000 ud	Captafaros	3.00	3.00
U39DI002	0.100 kg	Adhesivo	15.20	1.52
Suma la partida				6.73
Costes indirectos			6.00%	0.40
TOTAL PARTIDA.....				7.13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

05.03.02 m **DEFENSA SEMIRÍGIDA**
m. Defensa semirrígida terraplén hincada, i/parte proporcional de poste, captafaros, separador y colocación.

U01AA006	0.075 h	Capataz	17.50	1.31
U01AA007	0.150 h	Oficial primera	16.78	2.52



U01AA011	0.300 h	Peón suelto	14.66	4.40
U39AQ001	0.075 h	Maquina hinca postes barrera seguridad	12.00	0.90
U39AH010	0.075 h	Camión basculante 16 t	87.45	6.56
U39VN003	1.000 m	Barrera seguridad doble onda galvanizada	13.10	13.10
U39VM007	0.250 m	Poste galvan. CPN 120 de 1,5 m	15.00	3.75
U39VQ001	0.250 ud	Juego de tomillería galvanizado	3.00	0.75
U39ZV100	0.250 ud	Separador	4.29	1.07
U39VS001	0.250 ud	Captafaros	3.00	0.75

Suma la partida.....	35.11
Costes indirectos	6.00%
	2.11

TOTAL PARTIDA.....	37.22
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

05.03.03 **ud** **TERMINAL INICIAL BARRERA 12 m**
ud. Terminal inicial de barrera de 12 m, colocada.

U01AA006	1.000 h	Capataz	17.50	17.50
U01AA007	2.200 h	Oficial primera	16.78	36.92
U01AA011	2.200 h	Peón suelto	14.66	32.25
U39VN003	12.000 m	Barrera seguridad doble onda galvanizada	13.10	157.20
U39VM007	7.000 m	Poste galvan. CPN 120 de 1,5 m	15.00	105.00
U39ZV100	2.000 ud	Separador	4.29	8.58
U39VQ001	7.000 ud	Juego de tomillería galvanizado	3.00	21.00
U39VN006	1.000 ud	Terminal cola de retorno	26.00	26.00

Suma la partida.....	404.45
Costes indirectos	6.00%
	24.27

TOTAL PARTIDA.....	428.72
--------------------	--------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

05.03.04 **ud** **HITO DE ARISTA h=155 cm. H.I.**
Hito de arista modelo carretera, de policarbonato de 155 cm., decorado en H.I. a dos caras, anclado en tierra, ins-

U01AA006	0.100 h	Capataz	17.50	1.75
U01AA007	0.200 h	Oficial primera	16.78	3.36
U01AA011	0.200 h	Peón suelto	14.66	2.93
M10SA010	0.100 h.	Ahoyadora	25.06	2.51
P27EB270	1.000 ud	Hito arista policar.h=155 cm.	30.50	30.50

Suma la partida.....	41.05
Costes indirectos	6.00%
	2.46

TOTAL PARTIDA.....	43.51
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

05.03.05 **m** **PRETIL HORMIGON PREFABRICADO**
Pretil de hormigón prefabricado PHPJ6/1-10a. Totalmente colocado.

U01AA007	0.200 h	Oficial primera	16.78	3.36
U01AA010	0.400 h	Peón especializado	14.68	5.87
M02GE010	0.050 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	73.30	3.67
P27EC200	1.000 m	Barrera PHPJ6/1-10a	57.06	57.06

Suma la partida.....	69.96
Costes indirectos	6.00%
	4.20

TOTAL PARTIDA.....	74.16
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

07.01 **m2** **EXT. TIERRA VEGETAL EN TALUDES**
Tierra vegetal en taludes en capas de 25-30 cm.de espesor, incluyendo el suministro, carga, transporte, extendido,

U01AA006	0.004 h	compactación y perfilado, totalmente terminado.		
U01AA011	0.015 h	Capataz	17.50	0.07
M05PN010	0.004 h.	Peón suelto	14.66	0.22
M08NM010	0.004 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40.33	0.16
M07W080	0.004 h.	Motoniveladora de 135 CV	46.65	0.19
	4.000 t.	km transporte tierras en obra	0.13	0.52

M07N040	0.300 m3	Canon tierra vegetal préstamos	1.86	0.56
			Suma la partida	1.72
			Costes indirectos	6.00%
				0.10

TOTAL PARTIDA.....	1.82
--------------------	------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

07.02 **ha** **HIDROSIEMBRA TALUD**
Hidrosiembra de taludes a base de una primera pasada con mezcla de semillas (10 % Ornithopus compressus,

10 % Trifólium incarnátum, 25 % Lupinus lluteus, 2 % Eragrostis curvula, 17 % Agropyrum cristatum, 11 %

Agropyrum intermedium, 25 % Lolium rigidum), abono mineral complejo de liberación lenta 8-15-15, mulch orgáni-

co, estabilizadores orgánicos y polímero absorbente de agua, tapado inmediatamente después con mulch y estabi-

lizador orgánico.

U01AA007	3.000 h	Oficial primera	16.78	50.34
U01AA011	12.000 h	Peón suelto	14.66	175.92
M09MH010	12.000 h.	Hidrosembr. s/camión 6000 l.	81.96	983.52
P28MP051	350.000 kg	Mezcla semillas suelo ácido	3.12	1,092.00
P28SM130	170.000 kg	Estabilizante orgánico de suelos	4.15	705.50
P28DF030	800.000 kg	Abono miner.complejo liber.lenta	0.66	528.00
P28SM110	300.000 kg	Mulch de paja	0.25	75.00
P28SM170	900.000 kg	Mejorante suelo alginatos	2.57	2,313.00
P28SM160	50.000 kg	Polímeros sint. absorbent.	16.97	848.50
P01DW010	50.000 m3	Agua	0.91	45.50

Suma la partida	6,817.28
Costes indirectos	6.00%
	409.04

TOTAL PARTIDA.....	7,226.32
--------------------	----------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS



APÉNDICE V: CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A01MB030	m3	MORTERO CEMENTO BLANCO M-10/BL			
U01AA011	1.700 h	Peón suelto	14.66	24.92	
P01CC180	0.350 t.	Cemento blanco BL-II 42,5R sacos*	235.56	82.45	
P01AA040	1.030 t.	Arena de río 0/5 mm.	8.52	8.78	
P01DW010	0.260 m3	Agua	0.91	0.24	
U39AO001	0.400 h	Hormigonera 250 L	5.80	2.32	
TOTAL PARTIDA.....					118.71
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
A01RH090	m3	HORMIGÓN HM-15/P/20			
U01AA011	1.250 h	Peón suelto	14.66	18.33	
P01CC020	0.330 t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos*	108.56	35.82	
P01AA040	0.650 t.	Arena de río 0/5 mm.	8.52	5.54	
P01AG020	1.300 t.	Grabcillo 5/20 mm.	16.36	21.27	
P01DW010	0.180 m3	Agua	0.91	0.16	
M03HH030	0.500 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2.31	1.16	
TOTAL PARTIDA.....					82.28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					
A01RH100	m3	HORMIGÓN HM-15/P/40			
U01AA011	1.250 h	Peón suelto	14.66	18.33	
P01CC020	0.290 t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos*	108.56	31.48	
P01AA040	0.680 t.	Arena de río 0/5 mm.	8.52	5.79	
P01AG070	1.360 t.	Gravilla 20/40 mm.	7.73	10.51	
P01DW010	0.160 m3	Agua	0.91	0.15	
U39AO001	0.500 h	Hormigonera 250 L	5.80	2.90	
TOTAL PARTIDA.....					69.16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					
A03CA005	h	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 m³			
		h. Pala cargadora sobre neumáticos con una potencia de 107 CV (145 kW) con cuchara dentada de capacidad 1,65 m³, con un peso total de 12.600 kg, de la casa Volvo ó similar, con un alcance de descarga de 3.810 mm, carga de basculación recta de 9.290 kg, fuerza de elevación a altura máxima de 162,1 kN, fuerza de arranque 119,9 kN, capacidad colmada 1,65 m³, ángulo máximo de excavación a 58°, fuerza hidráulica de elevación a nivel del suelo 162,1 kN, longitud total de la máquina 7.120 mm, altura sobre el nivel del suelo de 303 mm, control por palanca única, dirección controlada por la transmisión ó por los frenos, i/ retirada y colocación del lugar de las obras.			
U02FA001	1.000 h	Pala cargadora 1,30 m³	15.00	15.00	
U01AA015	1.000 h	Maquinista o conductor	16.60	16.60	
U02SW001	15.000 L	Gasóleo A	0.97	14.55	
TOTAL PARTIDA.....					46.15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS					



ANEJO N°26: PRESUPUESTO



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. JUSTIFICACIÓN.....

2.1. Presupuesto de las obras

2.1.1. Presupuesto de ejecución material.....

2.1.2. Presupuesto base licitación.....

2.1.3. Presupuesto total.....

2.2. Expropiaciones

3. Presupuesto para conocimiento de la administración.....

1

1

1

1

1

1

1



1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo requerido en el artículo 127.1 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se redacta el presente Anejo para determinar el Presupuesto para conocimiento de la Administración obtenido como suma del Presupuesto de las obras y del importe previsible de las expropiaciones necesarias, de restablecimiento de servicios y servidumbres afectadas.

2. JUSTIFICACIÓN

2.1. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

El presupuesto de la obra se ha calculado de acuerdo con el Artículo 131 del Real Decreto 1098/2001 con el detalle que se indica a continuación.

2.1.1. Presupuesto de ejecución material

El presupuesto de Ejecución Material del presente proyecto, se ha obtenido aplicando a las mediciones efectuadas sobre los planos, los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº1, obteniendo el importe detallado a continuación:

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	ACTUACIONES PREVIAS	195,863.76	2.32
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1,628,126.75	19.27
03	FIRMES Y PAVIMENTOS	4,125,252.10	48.83
04	DRENAJE Y OBRAS DE FÁBRICA	1,268,892.45	15.02
05	SEÑALIZACIÓN BALIZAMIENTO Y DEFENSA	426,524.67	5.05
06	ESTRUCTURAS	344,100.00	4.07
07	INTREGACIÓN AMBIENTAL.....	236,110.41	2.79
08	SEGURIDAD Y SALUD	124,615.00	1.48
09	GESTIÓN DE RESIDUOS	75,889.23	0.90
10	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS	23,000.00	0.27
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		8,448,374.37	

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHO MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.

2.1.2. Presupuesto base licitación

Según establece el artículo 131 del Real Decreto 1098/2001, el Presupuesto Base de Licitación se ha obtenido incrementando el de Ejecución Material en los siguientes conceptos:

- Gastos generales de Estructura que inciden en el Contrato, incremento en el presupuesto de Ejecución Material en un 13% en concepto de gastos generales de la Empresa Contratista, gastos financieros, cargas fiscales – excluyendo el impuesto sobre el Valor Añadido-, tasas de la Administración legalmente establecidas y además derivados de las obligaciones del Contrato.

- Beneficio industrial fijado en un 6%.

Para obtener el Presupuesto Base de Licitación, se ha incrementado la suma del Presupuesto de Ejecución Material, Gastos Generales y Beneficio Industrial.

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		8,448,374.37
13.00 % Gastos generales	1,098,288.67	
6.00 % Beneficio industrial	506,902.46	
SUMA DE G.G. y B.I.		1,605,191.13
TOTAL PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN		10,053,565.5

2.1.3. Presupuesto total

Para obtener el presupuesto total, se suma al presupuesto base de licitación el valor correspondiente al IVA del 21%.

21.00 % I.V.A.....	2,111,248.76
TOTAL PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN + IVA	12,164,814.26

2.2. EXPROPIACIONES

El importe correspondiente a las expropiaciones para la ejecución de la obra se justifica en el Anejo N°24 del presente proyecto.

El presupuesto de expropiación será de SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS.

3. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El presupuesto para el Conocimiento de la Administración se obtiene añadiendo al Presupuesto Base de Licitación, el Presupuesto de Expropiaciones.

Se expone a continuación el resumen del mismo:

TOTAL PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN + IVA	12,164,814.26
EXPROPIACIONES	769,077.70
TOTAL PRESUPUESTO CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	12,933,891.96

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOCE MILLONES NOVECIENTOS TREINTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.



ANEJO Nº27: REVISIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....

2.1. PROCESO DE OBTENCIÓN.....

2.2. FÓRMULA PROPUESTA.....

1

1

1

3



1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo estipulado en el artículo 89, capítulo II, de la ley 30/2011, de 14 de noviembre, de Contratos del Sector Público, la revisión de precios sólo se lleva a cabo cuando concurren las siguientes circunstancias:

- Se haya ejecutado el 20% del importe del contrato.
- Haya transcurrido un año desde la adjudicación.
- De tal manera que ni el porcentaje del 20%, ni el primer año de ejecución, contando desde dicha adjudicación, pueden ser objeto de revisión.

Por tanto, en el presente anejo se incluye la propuesta de fórmula de revisión de precios, dando cumplimiento al artículo 104.1 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en el que se establece que el autor del proyecto propondrá, habida cuenta de las características de la obra, la fórmula polinómica que considere más adecuada de entre las fórmulas tipo, siendo admisible la proposición de fórmulas especiales cuando ninguna de las tipo generales coincida con las características de la obra.

Además, la Orden 13 de marzo de 1979, por la que se dictan Normas sobre aplicación de la revisión de los contratos a las obras del Ministerio de Obras Públicas y urbanismo y sus Organismos Autónomos, modificada por la Orden de 20 de abril de 1981, establece en su punto 2 la obligatoriedad de proponer en el proyecto, para obras de más de 30050,61 euros, la fórmula polinómica más adecuada para de entre las tipo o una especial cuando la anterior no sea posible a criterio del proyectista.

Las formas polinómicas tipo fueron establecidas por el Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las administraciones Públicas.

2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

2.1. PROCESO DE OBTENCIÓN

El procedimiento se base en los siguientes pasos:

- Determinación de los tantos por uno sobre el presupuesto total que representan cada una de las clases de obra que aparecen en la Orden Circular.
- Asignación a cada clase de obra de los coeficientes de la fórmula polinómica general que correspondan.
- Ponderación de dichos coeficientes con los tantos por uno de cada clase de obra. Se suman, obteniéndose así los coeficientes polinómicos globales.
- Comparación de dichos coeficientes con los de las fórmulas tipo. Se elige aquella en la cual todos sus coeficientes no varían más de seis centésimas con respecto a los obtenidos.

Inicialmente y de acuerdo con los diferentes capítulos en que se ha dividido la obra, se han obtenido los tantos por uno de cada uno de ellos frente al presupuesto de ejecución material, siendo los que se indican a continuación:

PARTIDA PRESUPUESTARIA	PRESUPUESTO	TANTO POR UNO
Actuaciones Previas	195.863,76	0,02318
Movimiento de Tierras	1.628.126,75	0,19271
Firmes y Pavimentos	4.125.252,10	0,48829
Drenaje	1.268.892,45	0,15019
Estructuras	344.100,00	0,04073
Señalización Horizontal	21.737,25	0,00257
Señalización Vertical y defensa	404.787,42	0,04791
Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística	236.110,41	0,02795
Limpieza y Terminación de las Obras	23.000,00	0,00272
Seguridad y Salud	124.615,00	0,01475
Reposición de servicios	0,00	0,00000
Gestión de residuos	75.889,23	0,00898
Presupuesto Ejecución Material	8.448.374,37	1,00

Tabla 1. Tanto por uno de cada partida presupuestaria.

Se asigna a cada clase de obra los coeficientes de la fórmula polinómica que mejor le corresponde siguiendo la “Orden Circular 31/2012 sobre propuesta y fijación de fórmulas de revisión de precios en los proyectos y obras de la Dirección General de carreteras del Ministerio de Fomento”.

A estos efectos se elegirán preferentemente fórmulas recogidas dentro del Real Decreto 1359/2011, aunque no pertenezcan al primer bloque de carreteras. Así las fórmulas escogidas en este caso son:

FÓRMULAS	CLASE DE OBRA
245	Actuaciones Previas
245	Movimiento de Tierras
141	Firmes y Pavimentos
511	Drenaje
111	Estructuras
161	Señalización Horizontal
171	Señalización Vertical y defensa

Tabla 2. Fórmulas escogidas.

A continuación asignamos a cada clase de obra del Proyecto los coeficientes de la fórmula polinómica que le corresponde según se indica en el siguiente cuadro:



FORMULAS		A	B	C	D	E	F	L	M	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	T. FIJO
245	Actuaciones Previas		0	0,11		0,15			0,01		0,02		0,22	0,13				0,01	0,34
245	Movimiento de Tierras		0	0,11		0,15			0,01		0,02		0,22	0,13				0,01	0,34
141	Firmes y Pavimentos	0,01	0,1	0,09	0,00	0,11	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	0,12	0,17	0,00	0,01	0,00	0,00	0,39
511	Drenaje	0,00	0,01	0,06	0,00	0,05	0,00	0,00	0,01	0,05	0,05	0,00	0,12	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57
111	Estructuras	0,01	0,04	0,10	0,00	0,08	0,01	0,00	0,01	0,00	0,03	0,01	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,30
161	Señalización Horizontal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,01	0,00	0,00	0,08	0,00	0,44
171	Señalización Vertical y defensa	0,04	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,01	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29

Tabla 3. Coeficientes de la fórmula polinómica.

A	B	C	E	F	L	M	O	P	Q	R	S	T	U	V	X
Aluminio	Materiales bituminosos	Cemento	Energía	Focos y luminarias	Materiales cerámicos	Madera	Plantas	Productos plásticos	Productos químicos	Áridos y rocas	Materiales siderúrgicos	Materiales electrónicos	Cobre	Vidrio	Materiales explosivos

Tabla 4. Relación de materiales.

Seguidamente obtenemos la media ponderada de los coeficientes que intervienen en la fórmula polinómica siendo los que se muestran a continuación:

FÓRMULAS		tanto por uno	A	B	C	D	E	F	L	M	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	T. FIJO
245	Actuaciones Previas	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
245	Movimiento de Tierras	0,19	0,00	0,00	0,02	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
382	Firmes y Pavimentos	0,49	0,00	0,02	0,04	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,06	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19
511	Drenaje	0,15	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
111	Estructuras	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
161	Señalización Horizontal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
171	Señalización Vertical y defensa	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	Fórmula teórica		0,01	0,03	0,08	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,01	0,13	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38

Tabla 5. Media ponderada de los coeficientes que intervienen en la fórmula polinómica.

A continuación vemos que fórmula cumple los requisitos de diferenciarse en menos de seis centésimas los coeficientes:

FÓRMULAS		A	B	C	D	E	F	L	M	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	T. FIJO
245	Actuaciones Previas	0,01	0,02	0,03	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,09	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04
245	Movimiento de Tierras	0,00	0,02	0,03	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,09	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04
141	Firmes y Pavimentos	0,01	0,02	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
511	Drenaje	0,00	0,02	0,02	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,04	0,02	0,01	0,01	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19
111	Estructuras	0,01	0,01	0,02	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,06	0,13	0,01	0,00	0,00	0,00	0,08
161	Señalización Horizontal	0,00	0,03	0,08	0,00	0,04	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,32	0,13	0,14	0,00	0,00	0,08	0,00	0,06
171	Señalización Vertical y defensa	0,04	0,03	0,06	0,00	0,08	0,00	0,00	0,01	0,01	0,09	0,01	0,12	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09

Tabla 6. Fórmulas que cumplen los requisitos.



Finalmente, como se puede apreciar en la tabla, la fórmula propuesta y válida, por lo tanto, será la número 141 “Firmes y Pavimentos”.

2.2. FÓRMULA PROPUESTA

Se propone como fórmula polinómica para la revisión de precios de las obras incluidas en el presente proyecto la N° 141 de las incluidas en el Decreto 1359/2011, Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas.

$$Kt=0,01\cdot\frac{A_t}{A_o}+0,05\cdot\frac{B_t}{B_o}+0,12\cdot\frac{C_t}{C_o}+0,09\cdot\frac{E_t}{E_o}+0,01\cdot\frac{F_t}{F_o}+0,01\cdot\frac{M_t}{M_o}+0,03\cdot\frac{P_t}{P_o}+0,01\cdot\frac{Q_t}{Q_o}+0,08\cdot\frac{R_t}{R_o}+0,23\cdot\frac{S_t}{S_o}+0,01\frac{T_t}{T_o}+0,35$$



ANEJO N°28: REPORTAJE FOTOGRÁFICO





